







5991.



# COSMOS

REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

DES

## PROGRÈS DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE.

Fondée par **M. B.-R. DE MONFORT.**

Rédigée par **M. l'abbé MOIGNO.**

TOME HUITIÈME.



**PARIS**

**A. TRAMBLAY, DIRECTEUR, 18, RUE DE L'ANCIENNE-COMÉDIE.**

— Les droits de traduction sont réservés. —



# COSMOS


REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

PROGRÈS DES SCIENCES

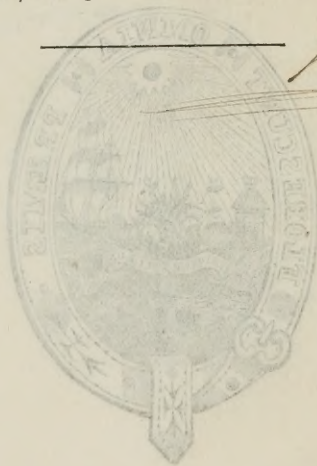
ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET À L'INDUSTRIE.

Fondée par M. E. H. DE MOYNOT.

Rédigée par M. l'abbé MOYNOT.

 Ce volume est la propriété exclusive de M. Tramblay.

Tous les exemplaires non revêtus de sa signature seront  
réputés contrefaits et poursuivis comme tels.



*Tramblay*

PARIS

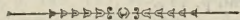
A. TRAMBLAY, DIRECTEUR, 18, RUE DE L'ANCIENNE-COMÉDIE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE W. REMQUET ET C<sup>ie</sup>, RUE GARANCIÈRE, 5.



## TABLE ALPHABÉTIQUE

### PAR NOMS D'AUTEURS.



- ABBADIE (d').** Fluctuations des bulles des niveaux, p. 14, 507.
- ABDULHALIM-PACHA,** p. 534.
- ABRIA,** p. 248.
- ADOR.** Nouvel appareil électrique fulgurant, p. 227.
- ADORNO.** Moyens de conjurer les accidents sur les chemins de fer, p. 311.
- AGUADO (le comte).** Photographie, p. 676.
- AIGUI.** Mine de mercure, p. 393.
- AYRY,** p. 32, 189, 374.
- ALEX.** Grêle le 26 décembre, p. 58.
- ALLARY (l'abbé).** Utilité des pigeons, p. 313.
- ALVARO REYNOSO.** Ethérification, p. 407, 415, 445.
- AMPÈRE,** p. 540.
- AMSLER.** Planimètre polaire, p. 32, 213.
- ANDRAL.** Commission, p. 651.
- ANDRÉ JEAN (M. et Mme).** Nouvelle race de vers à soie, p. 383.
- ANGEL.** Encre indélébile, p. 683.
- ANTOINE.** Médaille d'argent, p. 589.
- ARAGO (François).** Lunette équatoriale, p. 85, 277.
- ARCHER.** Transport des images photographiques sur gutta-percha, p. 60. — Clîchés sur gutta-percha, 200.
- ARMAND.** Oeufs d'épiorinis, p. 182.
- ARNAUD.** Portraits photographiques, p. 675.
- AUER.** Impression naturelle ou physiotypie des plantes, p. 682.
- AUZOUX.** Anatomie comparée, p. 28.
- AVRIL.** Médaille d'or, p. 423.
- AVRAULT.** Grande médaille d'or, p. 423.
- BARNET.** Détermination de la latitude par les azimuts extrêmes de deux étoiles circumpolaires, p. 107. — Comète de Encke, p. 28. — Membre du conseil

- supérieur de l'École polytechnique, p. 87. — Lectures sur les sciences, p. 206, 234, 264, 265.
- BAILLY. Candidat, p. 198, 684.
- BALARD. Ozone, p. 6, 123; odeur des alcools de garance; camphre de Böné, p. 491.
- BANCALARI (le R. P.). Sur les forces moléculaires, p. 501.
- BARESUIL. Photolithographie, p. 173.
- BARLOW. Aluminium, p. 314.
- BARSE. Protestation et soumission, p. 123.
- BARTH. Médaille d'or, p. 645.
- BASIACO (le R. P.). Chaîne flottante ou nouveau moteur hydraulique, p. 487.
- BASTIEN (Ernest). Reproduction des dessins, p. 11.
- BAUDEMENT. Laines d'Algérie, p. 143.
- BAUDENS. Typhus, p. 605. — Typhus de Crimée, p. 668.
- BAUDRIMONT, p. 179.
- BAUDRIMONT (Ernest), p. 179, — Soufre mou, p. 472.
- BAUDRY. Médaille d'argent, p. 424.
- BAUDUIN. Compteur à gaz, p. 246.
- BAYARD. Fossiles de l'Amérique du Sud, p. 509.
- BAXTER. Courants électriques chez les animaux, p. 193.
- BAYLE-MOULLARD, p. 173.
- BAZIN (Charles). Cécidomye du froment, p. 477.
- BEAT. Récompense de 1500 fr. appareil spléno-hépatique, p. 163.
- BEAUMONT. Machine calorigène, p. 432. — Appareil générateur de la chaleur par frottement, p. 455. — Protestation, p. 472.
- BEAUVAIS (Camille), p. 535.
- BEAUVEAU (le prince Marc de). Vice-président de la Société d'acclimatation, p. 254.
- BÉCHADE. Education des sangsues, médaille d'or, p. 210.
- BÉCHAMP. Chlorures et bromures organiques, p. 123. — Sucre de lait, p. 377. — Pouvoir rotatoire du sucre de fécule, p. 509.
- BÉCHY. Maladie de la vigne, p. 385.
- BECHQUEREL. Rapport, p. 1. — Hélioplastie, p. 30. — Traité d'électricité et de magnétisme, p. 73, 90. — Situation forestière de la France, p. 127. — Galvanoplastie, p. 234, 262, 372. — Rapport, p. 380. — Causes de l'électricité atmosphérique, p. 405. — Rapport, p. 380. — Causes de l'électricité atmosphérique, p. 405. — Rapports, p. 475, 565. — Traité d'électricité et de magnétisme, p. 413.
- BECHQUEREL (Alfred). Fièvre typhoïde des lièvres, p. 129.
- BECHQUEREL (Edmond). Traité d'électricité et de magnétisme, p. 73. — Dégagement de l'électricité par frottement, p. 111, 507. — Dégagements d'électricité: force électro-motrice, p. 651. — Traité d'électricité et de magnétisme, p. 613.
- BECHEX. Candidat, p. 287.
- BÉGAT. Candidat, p. 198.
- BELL. Médicaments dilués, p. 504.
- BELLEMARE (Alexandre). Interrupteur kilométrique, p. 77.
- BELLOC. Nouveau système de châssis, p. 679.
- BENHAM. Spécimens du fond de la mer, p. 365.
- BENN (Alfred). Fabrication économique du pain, p. 511.
- BÉRAUD. Récompense de 1500 fr., voies lacrymales, p. 163.



- BÉRIGNY. Observations ozonométriques, p. 620.
- BERNARD, p. 198, 377, 508, 559. — Commission, p. 651.
- BERTHELOT. Propylène, p. 128. — Alcool acrilique, p. 140. — Préparation de l'acide formique, p. 259, 508. — Mannite, p. 620.
- BERTHOLLET, p. 209.
- BERTRAND. Candidat, 179. — Elu membre de l'Académie, p. 475. — Gyroscopé, p. 698.
- BERTRAND DE LOM. Pouzzolane, p. 366.
- BERTSCH. Portraits photographiques, p. 675.
- BERZELIUS, p. 76.
- BETTIGNIES. Porcelaine tendre, médaille de platine, p. 270.
- BICHAT, p. 289.
- BINEAU. Rôle des nitrates dans la végétation, p. 105, 672.
- BINET. Président, p. 30, 77, 131, 235. — Mort, p. 505.
- BINET (Jacques), p. 86.
- BIOT, p. 32, 41. — Candidat à l'Académie française, p. 87. — Chaleur latente de la vapeur d'eau, p. 128, 183, 205. — Yard-étalon anglais, p. 236. — Nouvelle édition du *Commercium epistolicum*, p. 372, 377. — Elu membre de l'Académie française, p. 400.
- BIRT. Ondes atmosphériques, p. 45, 50.
- BISHOP, p. 72.
- BLANCHARD. Sucre du foie des arachnoïdes, p. 1.
- BLANCHET, p. 672.
- BLANQUART-EVRARD. Tirage des positifs, p. 199.
- BLATIN, p. 589.
- BLONDOT. Constitution de l'alcool et des éthers, p. 511.
- BLOT (Julien). Photographie sur collodion albuminé, p. 398.
- BOBIERRE. Travaux relatifs aux engrais, p. 383. — Traité du noir animal, p. 475.
- BOECK, p. 645.
- BOILEAU. Prix de mécanique, p. 135.
- BOIS-REYMOND, p. 335.
- BOIVIN. Pisciculture, p. 178.
- BOLAND. Pétrin, p. 464.
- BOMART. Inspecteur général des ponts et chaussées, p. 86.
- BONAPARTE (le Prince Charles). Zoologie, p. 2, 287. — Espèces nouvelles d'oiseaux, p. 476. — Réclamation. Nouveau genre *Moquinus*, p. 495. — Ordre des gallinacées, p. 509.
- BOND. Photographies des corps célestes, p. 369.
- BOND (William Crouch). Étoiles de l'Équateur, p. 192.
- BONELLI. Nouveau système de tissage p. 313. — Suppression des fils recouverts de soie dans les électro-aimants; p. 509. — Bobines électro-magnétiques sans fils recouverts de soie, p. 580.
- BONIFACE. Huile tournaute, p. 686.
- BONIFACIO SOTOS OCHANDO. Projet de langue universelle, p. 512.
- BONNET. Élu correspondant, p. 59. — Mesure de l'air respiré par le compteur à gaz, p. 489.
- BONNET (Ossian). Candidat, p. 258.
- BONPLAND, p. 394.
- BONZANINI. Maladie de la vigne, p. 385.
- BORDIN, p. 152.

- BORLINETTO. Expériences sur le collodion, p. 672.
- BORNE DE SAINT-ARNOULT. Médaille d'argent, p. 589.
- BOSQUET, p. 534.
- BOUBÉE (Néce). Choléra, p. 100.
- BOUCHER, d'Amiens, p. 473.
- BOUCHUT. Enchâssement des enfants, p. 179.
- BOUDET. Prix. Analyse des eaux potables, p. 158.
- BOUILHET. Galvanoplastie renforcée. Médaille d'argent, p. 296.
- BOUNISSEAU. Sanguis, p. 1.
- BOUQUET. Récompense de 1 500 fr. Eaux de Vichy, p. 164.
- BOURDALOUE. Nivellement de l'isthme de Suez, p. 452.
- BOURDON (Isidore). Traitement du choléra, p. 566.
- BOURGUIGNON. Acarus de la gale chez le cheval, p. 124.
- BOUSSINGAULT, p. 80. — Rôle des nitrates dans la végétation, p. 106. — Mines de platine de la Nouvelle-Grenade, p. 557.
- BOUTIGNY. Nouveau générateur de vapeur, p. 361. — Rotation des corps à l'état sphéroïdal, p. 404, 644.
- BOUTRON. Prix. Analyse des eaux potables, p. 158.
- BOUVIER. Maladie des appareils locomoteurs et strabisme, p. 129.
- BOWMAN. Vaisseaux de la cornée, p. 646.
- BRAYAS, p. 262, 365.
- BRÉVAL. Médaille de platine, p. 271.
- BRÉNET. Télégraphe contrôleur, p. 114.
- BRETON (frères). Nouvelle pile, p. 180. — Pile médicale, p. 426.
- BRETON DE CHAMP. Géométrie des anciens, p. 233. Emploi des lentilles simples comme objectifs, p. 320. — Appareils d'optique, p. 258. Théorie mathématique des lentilles, p. 471. — Surfaces focales, p. 554.
- BREWSTER, p. 230, 459. — Réclamation, p. 549.
- BRIOT, p. 672.
- BROWN SIÉQUARD. Lésions de la moelle épinière, p. 101. — Prix de physiologie expérimentale, p. 154.
- BROUHAM, p. 287.
- BRUN. Filtre plongeur, médaille d'argent, p. 292.
- BRUNN. Traitement de la teigne, p. 130.
- BRUNNER. Lunette équatoriale, p. 86.
- BUENO (Fa del), p. 504.
- BRYAS (le marquis de). Manuel du drainage, p. 475.
- BUEH (Léopold de), p. 152.
- BUSSIER. Vernis incombustible, p. 683.
- BUSSY. Emploi de la saumure, p. 198. p. 672.
- BYENIMÉ, p. 650.
- CABOIRS. Alcool acrilique, p. 129, 675.
- GAILLARD, p. 176.
- CALARD. Tôles perforées, médaille d'argent, p. 329.
- CALLIAS. Mappons d'Inde, médaille d'argent, p. 630.
- CALLON. Rapport sur le nouveau générateur de M. Boutigny, p. 361.
- CARANZA (de). Fixage au chlorure acide de platine, p. 174. — Fixage des épreuves au chlorure de platine, p. 230. — Photographie sur papier ciré, p. 344.
- CANOT, p. 222.
- CARRIÈRE, p. 176. — Anneaux colorés, p. 168. — Couleurs des lames minces et papiers irisés, p. 403.



- CARRET. Bandage inamovible, p. 100.
- CARRINGTON. Sources d'erreurs dans les observations astronomiques, p. 189.
- CARVILLE. Four aérotherme, p. 271.
- CASTORANI. Ophthalmoscope, p. 612. — Strabisme et photophobie, p. 569.
- CAUCHY. Fonctions continues à paramètre variable, p. 407. — Discours prononcé sur la tombe de M. Binet, p. 539.
- CAUMONT (de), p. 281.
- CAVÉ (madame). Méthode d'enseignement du dessin, médaille d'argent, p. 328.
- CAZEAX. Récompense de 1000 fr., chloro-anémie, p. 163.
- CHACORNAC. Nouvelle planète, p. 76, 84. — Lunette équatoriale, p. 86. — Prix d'astronomie, p. 135. — Nouvelle planète, p. 141. — Planète Lætitia, p. 281, 507.
- CHAMARTIN. Prime de 100 fr. et médaille d'argent, p. 590.
- CHAMPONNOIS. Alcool de betteraves, médaille d'or, p. 212, 508.
- CHANCOURTOIS (de). Mission scientifique du Prince impérial, p. 672.
- CHASLES. Rapport verbal sur la machine à calcul suédoise, p. 476. — Réponse à M. Vincent, p. 649.
- CHATILLON. Gravure électrique, p. 1.
- CHATIN. Études d'anatomie, p. 124. — Anatomie comparée des végétaux, p. 181. — Racines des orchidées, p. 196. — Anatomie comparée des végétaux, p. 472. — Rôle de l'eau dans la végétation, p. 491.
- CHAUVEAU. Glycogénie, p. 568. — Question glycogénique, p. 700.
- CHAZALON candidat, p. 198, 258.
- CHEVALLIER. Danger de l'inhalation du sulfure de carbone, p. 1.
- CHEVALLIER (Charles). Réclamation, p. 348. — Phosphore amorphe, p. 261.
- CHEVREUL, p. 264, 285, 290. — Son embarras dans la discussion au sujet de Leblanc, p. 340. — Analyse chimique, p. 511, 619.
- CHIOZZA. Essence artificielle de cannelle, p. 131.
- CHOPINARD, p. 618.
- CLAIR. Indicateur de pression, médaille d'argent, p. 293.
- CLAUDE (frères). Orgues perfectionnées, médaille d'argent, p. 327.
- CLÉMENT. Châssis, p. 427.
- CLOEZ, p. 6.
- CLOQUET, élu membre de l'Académie, p. 58. — Observations cliniques, p. 205, 262. — Commission, p. 651.
- CLOT-BEY, p. 534.
- COCBAUX. Bateaux sous-marins, p. 432.
- COL. Moniteur des stations, p. 397.
- COLLINET. Maladie de la vigne, p. 385.
- COMBES, p. 183, 408.
- COQUEREL. Os d'épiornis, p. 182.
- CORDIER. Candidat, p. 28. — Médaille, p. 589.
- CORIOIS, p. 86.
- CORVISART. Récompense de 1500 fr. Recherches sur la thérapeutique de la pepsine, p. 164, 672.
- COSTE, candidat, p. 28. — Poissons des eaux du bas de Boulogne, p. 183.
- COUEDIC (du). Grande médaille d'or, p. 423.
- COULATIER-GRAVIER. Bolide du 3 février, p. 141, 234.
- CREIL. Météorologie, p. 32, 45.
- CROOKES. Recherches photographiques, *spectrum camera*, p. 90. — Photographie de la lune, p. 370. — Collodion préservé, p. 622.

- CROSLY. Compteur à gaz, p. 246.  
 CRUVEILHIER. Ulcère de l'estomac, p. 101. — Ulcère de l'estomac, p. 236. — Candidat, p. 288.  
 DAGUIN, p. 248.  
 DALLAS, p. 676  
 DARESTE. Récompense de 1 000 fr., circonvolutions cérébrales, p. 162.  
 DARONDEAU. Candidat, p. 472.  
 DAUBENY. Élu président de la société britannique, p. 281.  
 DAUSSY. Élu membre de l'Académie, p. 58. — Candidat, p. 198.  
 DAVANNE. Photo-lithographie, p. 173.  
 DECAMP. Jus d'oignon contre les charençons, p. 310.  
 DEISS. Sulfure de carbone, 130.  
 DELAFOND. Acarus de la gale chez le cheval, p. 124.  
 DELAMARRE. Procédés de peinture à l'huile, médaille d'argent, p. 295.  
 DELAPORTE. Boucs à tête busquée, p. 536.  
 DE LA RUE. Anneaux colorés, p. 168.  
 DELATTRE. Mention honorable, p. 424.  
 DELAUNAY. Élu membre de l'Académie, p. 58.  
 DELAUNAY. Céruse, médaille d'or, p. 266, 672.  
 DELESSE, p. 687.  
 DELESSERT, p. 209.  
 DELEUIL. Éclairage électrique, p. 30.  
 DELEZENNE. Élu correspondant, p. 59.  
 DELORENZI (Pasquale). Chemin de fer hydraulique, p. 20.  
 DELORT. Manutention civile, p. 465.  
 DEMAY. Mention honorable, p. 140.  
 DEMIDOFF (le comte). Souscription pour les inondés, p. 685.  
 DENIS. Candidat, p. 198.  
 DENIS DE COMMERSON. Études chimiques, p. 619.  
 DESCARTES, p. 540.  
 DESPRETZ, p. 45. — Art de découvrir les sources, p. 102, 222, 432. — Conductibilité électrique de l'eau, p. 433. — Élu vice-président, p. 603, 686.  
 DETOUCHE. Sonnerie nouvelle, médaille d'argent, p. 294.  
 DEVILLE (Charles Sainte-Claire). Produit d'émanations de la Sicile, p. 16.  
 DEVILLE (Henry Sainte-Claire). Silicium et carbone cristallisés, p. 80. — Cristaux de silicium, p. 183. — Aluminium, p. 313, 608. — Action de l'acide iodhydrique sur l'argent, p. 577.  
 DEVINGENZI. Gravure électrique, p. 1.  
 DIARD. Nouvelle canne à sucre, p. 384.  
 DIAS PÉGADO. Observations météorologiques, p. 260.  
 DIDION. Résistance de l'air, p. 605.  
 DIEN. Bolide du 3 février, p. 123.  
 DIETZ. Médaille d'argent, p. 424.  
 DIZÉ, p. 338.  
 DOAT. Pile nouvelle, p. 494, 496. — Amélioration de sa pile, p. 553.  
 DONATI. Seconde comète de 1855, p. 192.  
 DONNÉ, p. 672.  
 DOUDEAUVILLE (duc de). Médaille, p. 589.  
 DOVE. Météorologie, p. 45, 459.  
 DOYÈRE. Conservation des grains, p. 1. — Conservation des blés, p. 284, 490.  
 DUBOIS. Nouvelle encre, p. 403.

- DUBOIS (Alphée). Médaille d'or, p. 255.
- DUBOSQ (Jules). Appareil photo-électrique, médaille d'or, p. 268, 277.
- DUBRULLE. Lampe de mineur, médaille d'argent, p. 293.
- DUBBUNFAUT. Sucre de lait, p. 183. — Pouvoir rotatoire du glucose mame-lonné, p. 375. — Pouvoir rotatoire du sucre mame-lonné, p. 432. — Mé-moire sur l'inuline, p. 473, 508. — Sucre interverti, p. 509. — Chaleur et travail mécanique produits dans la fermentation vineuse, p. 574.
- DUCHATTEL (le comte). Grande médaille d'or, p. 423.
- DUCHARTRE. Respiration des plantes, p. 84, 194. — Rapport des plantes avec l'humidité de l'air, p. 233. — Absorption de l'eau par les plantes, p. 472. — Candidat, p. 506.
- DUCHENNE. Études sur les muscles, p. 566.
- DUCROS. Vaisseau aérien, p. 227.
- DUDOUITS. Communications mathématiques, p. 472.
- DUFAY, p. 111.
- DUFOUR (Gustave). Anatomie du lion, p. 264.
- DUFOUR. Observations de la scintillation, p. 377.
- DUHAMEL, p. 86, 233. — Action de l'archet, p. 568. — Mouvements vibra-toires nés du frottement, p. 692.
- DULONG, p. 86.
- DUMAS, p. 80. — Communications, p. 130. — Puits artésien de Passy, p. 169, 183, 207. — Discours à la Société d'encouragement, p. 208, 234, 338.
- DUMÉRIL, p. 264.
- DUMÉRIL (Auguste). Reptiles nouveaux, p. 476. — Physiologie analytique, p. 602. — Commission, p. 651.
- DUMERY. Prix, appareil fumivore, p. 159.
- DUMON. Compteur à gaz, p. 244.
- DUNCAN, p. 676.
- DUNKIN, p. 189.
- DUPIN (Charles), p. 207. — Discours à la Société d'encouragement, p. 324.
- DURAND. Coupe-racines, p. 442.
- DUROCHER. Production artificielle des minéraux, p. 491.
- DUSSAUCÉ. Peinture sur encaustique, médaille de platine, p. 270.
- DUSOUD. Conservation des viandes crues, p. 631.
- DUVERNOY, décès 1<sup>er</sup> mars 1855, p. 58.
- EHRENBERG. Voleurs découverts par le microscope, p. 253.
- EHRMANN. Candidat, p. 198.
- ELIAS LOOMIS. Astronomie pratique, p. 172.
- ELIE DE BEAUMONT, p. 96, 101, 169, 602.
- ELLIOT. Stéréoscope, p. 625.
- EYRE. Traitement du choléra, p. 685.
- FABRE. Nouvelle pompe à air, p. 606.
- FABRE (chef de bataillon). Sirocco, inondations, Gulf-Stream, p. 617.
- FAIRBAIRN, p. 101.
- FARADAY, p. 221, 285. — Actions et affections magnétiques, p. 303.
- FAVIER, p. 454.
- FAYE. Astronomie, p. 15, 645.
- FENTON (Roger), p. 431,
- FERMAT, p. 540.
- FERMOND, p. 124.
- FERY. Culture du riz, p. 384.



- FERRIER. Galvanoplastie, p. 262.
- FICHIER. Applications de la science à l'industrie et aux arts, p. 537.
- FIRROL, p. 248, 672.
- FIZET, p. 68, 507. — Candidat au prix triennal, p. 565, 606.
- FLANDIN. Conservation des matières organiques, p. 59.
- FLAURENS. Éloge de Léopold de Buch, p. 152. — p. 236, 265, 290, 500. — Commission, p. 651.
- FLOISSAC. Récompense de 1 000 fr. Météorologie, p. 165.
- FOUCAULT. Filote plongeur, méd. d'arg., p. 292.
- FORBES. Coloration des flammes par le chlore et les chlorures, p. 218.
- FORGET. Candidat, p. 198.
- FORNAGION, p. 685.
- FORNIER, p. 173.
- FOUCAULT, p. 68, 129. — Emploi des appareils d'induction, p. 132. — Gyroscope, p. 602.
- FOUCAULT et COL. Moniteur des stations, p. 397, 458, 507, 565.
- FOUCAULT. Choléra, p. 100.
- FOYATIER. Galvanoplastie, p. 119.
- FRANCS. Batteux et chariots en métal cannelé, p. 197.
- FRANCK. Formation des chaînes de montagnes, p. 205.
- FROMENT. Nivellement de l'isthme de Suez, p. 453.
- GABOLDE. Nivellement de l'isthme de Suez, p. 453.
- GALLIÉE. Manuscrits, p. 648.
- GALLE, p. 509.
- GASPARDIN (de). Chênes truffiers, p. 312. — Dégénérescence de la garance, p. 152.
- GASPARINI. Maladie de la vigne, p. 385.
- GAUDRY. Gîte fossilifère de Pikermi, p. 19.
- GAUSS. Décédé le 23 février 1855, p. 58. — Médaille, p. 511. — Héliotrope, p. 660.
- GAUTIER. Galvanoplastie, p. 121.
- GAY, p. 125. — Histoire botanique du Chili, p. 493. — Urticées, p. 473. — Candidat, p. 506. — Élu membre de l'Académie, p. 559, 602.
- GAY. Prix de madame la marquise de Laplace, p. 164.
- GAY-LUSSAC, p. 111.
- GEOFFRAY (Stéphane). Nouveau procédé de photographie sur papier, p. 34. — Collodion sur papier, p. 367.
- GEOFFROY-SAINT-HILAIRE (Isidore). Nouvelle espèce du genre cheval, p. 12. — Histoire générale des règnes organiques, p. 2. — Nommé vice-président, p. 28. — Œufs d'épiornis, p. 182. — Élu président de la Société d'acclimatation, p. 254, 313.
- GERHARDT. Élu correspondant, p. 433. — Remerciements, p. 473.
- GERMAIN DE SAINT-PIERRE, p. 124. — Développement des bulbes des liliacées, p. 495. — Candidat, p. 506.
- GETTARD, p. 233.
- GILBERT, p. 105.
- GILLARD. Transformation par la pile du sel marin en soude, p. 227.
- CONTRAC. Candidat, p. 198.
- GERARD. Chemin de fer hydraulique, p. 20.
- GERAUDET. Mention honorable, p. 153.
- GODIN. Médaille de vermeil, p. 539.

- GOLDSCHMIDT.** Prix d'astronomie, p. 135. — Positions approchées de sa nouvelle planète, p. 366. — Découverte de la quarantième petite planète, p. 372. — Étoile nouvelle périodique, p. 484. — Étoile variable, p. 486. — Planète Harmonia, p. 492, 507. — Quarante et unième petite planète, p. 561.
- GOMART.** Médaille d'or, p. 423.
- GOMÈS DE SOUZA,** p. 621.
- GONTIER.** Guérison de la vigne, p. 385.
- GOSSE.** Nadou ou autruche d'Amérique, p. 536.
- GOUGES.** Mention honorable, p. 424.
- GOUJON,** p. 77, 99. — Observations magnétiques, p. 127, 131.
- GOUBINEZ.** Médaille d'or.
- GOURCY** (le comte de). Grande médaille d'or, p. 423.
- GOVI.** Télégraphe contrôleur, p. 114.
- GRAY.** Catalogue du British museum, p. 287.
- GRANGEZ** (Ernest). Mention honorable, p. 153.
- GROVE** (William). Philosophie des sciences, p. 219, 272.
- GROS** (le baron). Image photographique de l'éclipse du 8 juillet 1851, p. 370.
- CUÉRIN** (Jules). Vitalité des tendons, p. 236. — Contractilité des tendons, p. 289. — Candidat, p. 288.
- GUÉRIN-MENNEVILLE.** Maladie de la vigne, p. 385, 649.
- GUETTON.** Galvanoplastie, p. 262.
- GUEYTON.** Galvanoplastie des gravures en taille-douce, p. 404.
- GUIERRY** (l'abbé). Nouvelles graines venues de Chine, p. 535.
- GUILLOT.** Maladie de la vigne, p. 385.
- GUILLON.** Belles opérations de lithotripsie, p. 583.
- GUILLOT.** Maladie de la vigne, p. 385.
- GUYON.** Présence de la chaux dans les soies, p. 130. — Candidat, p. 198. — Type Thouarec, p. 218, 618.
- GUYOT** (Jules). Paillasonage des vignes, p. 422. — Expérience faite au Panthéon, p. 470.
- HAIDINGER,** p. 45. — Élu correspondant, p. 59, 285.
- HAMET.** Médaille d'argent, p. 423.
- HANNOVER.** Récompense de 1500 fr. Recherches sur l'anatomie, p. 161.
- HANSEN,** p. 151.
- HANSTEEN,** p. 645.
- HARDWICH.** Action du soufre sur les épreuves positives, p. 256. — Propriétés photographiques du citrate d'argent, p. 315. — Restauration des épreuves altérées, p. 318. — Agents destructeurs en photographie, p. 428. — Action de l'air humide sur les épreuves positives, p. 570. — Composition chimique de l'image photographique, p. 652.
- HARDY.** Sorgho, p. 535.
- HARREAUX.** Médaille de bronze, p. 589.
- HARTIG.** Cuticule, p. 447.
- HAUER** (Charles), p. 286.
- HAUGHTON.** Marées sur les côtes de l'Irlande, p. 193.
- HAUSSMANN.** Elu correspondant, p. 59.
- HAUX,** p. 540.
- HEIS.** Bolide du 3 février; sa hauteur, sa vitesse, son volume, p. 421.
- HERMITE.** Prix triennal, p. 506.
- HERPIN.** Conservation des blés, p. 254. — Conservation des blés, p. 283. — Causes de l'insuffisance et de l'abondance du blé, p. 341.

- HERSCHELL (John).** Ondes atmosphériques, p. 50. — Élu associé étranger, p. 58.
- HERSCHELL (William),** p. 69.
- HEUZÉ.** Maladie de la vigne, p. 385.
- HILL.** Fixation des couleurs dans les images photographiques, p. 62.
- HIND,** p. 71.
- HOFFMANN.** Alcool acrilique, p. 129. — Titane, p. 183.
- HOUDIN.** Nouvelle sonnerie, méd. d'arg., p. 294.
- HUARD (le baron d').** Machine à mouler les pièces céramiques, p. 73.
- HUBBARD.** Réforme monétaire, p. 645.
- HUDSON,** p. 20.
- HULETT.** National gaz meter, p. 250.
- HUMBERT DE MOLARD,** p. 173.
- HUMBOLDT (de).** Lumière zodiacale, p. 54. — Lettre à M. Jobard, p. 371. — p. 468.
- HUMPHREY,** p. 175, 675.
- HUNT,** p. 11.
- ISAMBERT.** Chromate de potasse, p. 509.
- ISNARD DESJARDINS.** Gravures en couleur, méd. d'arg., p. 296.
- JACOBI.** Galvanoplastie, p. 119.
- JACQUART.** Anatomie des serpents pythons, p. 619.
- JAMIN,** p. 176. — Nouvel appareil d'interférences, p. 264. — Nouveau réfracteur interférentiel, p. 277. — Objectif, p. 675.
- JENKINS.** Mort à 169 ans, p. 265.
- JOBARD.** Excentricités, p. 370. — Explosion de générateur à vapeur, p. 567. — Marque de fabrique, p. 647.
- JOBERT DE LAMBALLE.** Propriétés du tissu des cicatrices, p. 264. — Autoplastie, p. 286. — Candidat, p. 288. — Élu membre de l'Académie, p. 337. — Commission, p. 651.
- JOCHIM (Karl).** Caractères galvanoplastiques, p. 564.
- JOHNSON,** p. 549.
- JOMARD,** p. 365.
- JONES (Georges).** Lumière zodiacale, p. 54.
- JOULE,** p. 224, 459.
- JULIEN (Stanislas).** Porcelaine de Chine, p. 264. — Porcelaine chinoise, p. 290.
- KAEMTZ.** Météorologie, p. 46.
- KANE.** Méd. d'or, p. 665.
- KELLER.** Candidat, p. 258.
- KELLERMANN.** Arbres à cire, p. 311.
- KIEPERT.** Météorologie, p. 45.
- KIND.** Puits artésien de Passy, p. 169.
- KLEGG.** Compteur à gaz, p. 246.
- KORILSKI.** Annonce de beau temps, p. 618, 683.
- KOUMAROFF.** Gaz extrait du bois, p. 563. — Galvanoplastie à Saint-Pétersbourg, p. 564.
- KREIL.** Météorologie, p. 46. — Observations météorologiques, p. 89.
- KREMER.** Solubilité des sels, p. 32.
- KUHLMAN.** Rôle des nitrates dans la végétation, p. 105. — Formations, transformations, épigénies, métamorphoses par voie humide, p. 205. — Production artificielle d'argent chloruré, p. 386.
- KUNEMANN.** Nouvelle pompe à air, p. 606.



- LABORDE (l'abbé). Perfectionnements de l'appareil de Ruhmkorff, p. 567, 636.
- LACASSAGNE. Éclairage électrique, p. 31. — Nouvelle pile; production d'aluminium; électricité à bon marché, p. 225.
- LACHAUME. Enrénage des chevaux, p. 688.
- LACHAVE. Décalque des écritures, p. 74.
- LAENNEC, p. 540.
- LAGARDE-MONTLEZEN (baron). Médaille, p. 589.
- LAIGNIEZ. Médaille de bronze, p. 590.
- LAMARRE-PICQUOT. Remède des congestions apoplectiques, p. 509.
- LAMÉ. Discours prononcé sur la tombe de M. Binet, p. 539.
- LAMONT. Mission scientifique, p. 674.
- LANET (de Limencey). Lucimètre, p. 174.
- LANGLOIS. Nouveau rouge; nouvelle théorie des couleurs, p. 649.
- LANIER. Menuiserie mécanique; médaille d'argent, p. 330.
- LANNE. Coutellerie; médaille d'argent, p. 292.
- LARGENTIÈRE. Détonation, p. 179.
- LARIVIÈRE. Médaille d'or, p. 266.
- LARREY. Bandage inamovible, p. 100.
- LARTIGUE. Vents et tempêtes de la Méditerranée, p. 684.
- LASSAGNE. Nouveau générateur d'électricité, p. 253.
- LAUGIER. Réclamation, p. 125, 181. — Observations magnétiques, p. 203.
- LAVALLE. Grande médaille d'or, p. 423.
- LAWES, p. 105.
- LEBLANC (Nicolas). Ses droits à un hommage national, p. 338.
- LECANU. Traité de géologie, p. 491.
- LECHEVALIER. Direction des aérostats, p. 568.
- LECLERC, p. 234. — Action des infusions végétales sur le sang, p. 403. — Traitement du choléra asiatique, p. 509.
- LECOQ DE BOISBEAUDRAN. Méthodes d'enseignement du dessin; médaille d'argent, p. 328.
- LECOQ. Annales de l'Auvergne, p. 475.
- LECOT. Parole enseignée aux sourds-muets, p. 685.
- LEFÈVRE-CHABERT. Maladie de la vigne, p. 385.
- LEGRAND. Chaleur latente de la vapeur d'eau, p. 128.
- LEHMANN. Récompense de 1 500 fr. Traité de chimie physiologique, p. 162.
- LEJEUNE-DIRICHLET, p. 287.
- LELONG (John), p. 536.
- LEMERCIER. Photo-lithographie, p. 173, 679.
- LEMERY. Terrains jurassiques des Pyrénées, p. 435.
- LEMIRE, p. 176.
- LENGER. Absinthe contre les charençons, p. 310.
- LENOIR. Galvanoplastie, p. 119, 234, 262, 372, 386.
- LEPAGE. Marron d'Inde, p. 395.
- LÉPINE, p. 176.
- LE PLAY. Prix de statistique, p. 136.
- LEPRESTRE. Dromée, p. 537.
- LE PRIEUR. Collections botaniques, p. 287.
- LEREBOURS. Photo-lithographie, p. 173.
- LEROY (Camille). Maladie de la vigne, p. 385.
- LESOBRE. Boulangerie, p. 463.

- LESSEPS** (Ferdinand de). Isthme de Suez, p. 649.
- LESTIBOUDOIS**. Candidat, p. 506.
- LE SUEUR**. Nouveau télégraphe aérien solaire, p. 651, 656.
- LETELLIER**. Action des vapeurs d'essence de térébenthine, p. 146.
- LETHUILLIER-PINEL**. Indicateur magnétique; médaille d'argent, p. 293. — Indicateur magnétique, p. 568.
- LE VERRIER**. Ouragan du 14 novembre 1854, p. 3. — Astronomie, p. 15, 20. — Ouragan de novembre 1854, p. 47. — Nouvelle planète, p. 76. — Lunette équatoriale, p. 85. — Trente-huitième planète, p. 86. — Observatoires d'Alger, p. 97. — Nouvelle planète, p. 141. — Réponse à M. Lau-gier, p. 142, 181. — Observations magnétiques, p. 203. — Planète Lætitia, p. 281. — Nouvelle planète, p. 372. — Annales de l'Observatoire de Paris, p. 373. — Grande-lunette parallactique de l'Observatoire de Paris, p. 449. — Enregistrement photographique des observations magnétiques, p. 475. — Éléments d'Harmonia, remarques critiques, p. 492. — Planète Harmonia, p. 492. — Transmission télégraphique des observations météorologiques, p. 603, 650. — Commandeur de la Légion d'honneur, p. 672.
- LÉVIS** (le marquis de), p. 534.
- LIAIS**. Ouragan du 14 novembre 1854, p. 4, 47, 99. — Observations magnétiques, p. 127, 181.
- LIEBIG**. Choléra, p. 100. — Rôle des nitrates dans la végétation, p. 105.
- LIÉGARD**. Usage du chloroforme dans les accouchements, p. 395. — Rapport sur une méthode de guérison du cancer, p. 568.
- LIEUSSOU**. Candidat, p. 198.
- LIGNAC** (de), p. 462.
- LINANT-BEY**. Nivellement de l'isthme de Suez, p. 453.
- LILOUVILLE**. Professeur à l'École polytechnique, p. 86. — Calcul intégral, p. 566. — Théorie des nombres, p. 649.
- LILOUVILLE** (Ernest). Nouvelles étoiles variables, p. 366.
- LOISET**. Médaille d'argent, p. 423.
- LONGET**. Sulfocyanure de potassium dans la salive, p. 262. — Candidat, p. 288.
- LOTTIN**. Chat d'Angora, p. 537.
- LUCA** (de). Nitrate de potasse produit par l'ozone, p. 5. — Propylène, p. 128. — Alcool acrilique, p. 140.
- LUGEOL**. Stéréoscopie, p. 202, 675.
- LUTHER**. Prix d'astronomie, p. 135.
- LUTTERBACK**, p. 476.
- LUTNES** (le duc de), p. 63. — Fondation d'un grand prix, p. 678.
- MACCAUD**. Cherche-fuite, p. 425, 442.
- MAGENDIE**. Décédé le 7 octobre 1855, p. 58.
- MAGNUS**, p. 459.
- MAGRINI**. Pile à acide chlorhydrique, p. 560.
- MAHMOUD-EFFENDI**. Constantes magnétiques de Paris et de ses environs, p. 511.
- MAISONNEUVE**. Désarticulation de la mâchoire inférieure, p. 403. — Ablation totale de la mâchoire inférieure, p. 509.
- MALAGUTI**. Élu correspondant, p. 59.
- MALAPERT**. Maladie de la vigne, p. 385.
- MALGAIGNE**. Candidat, p. 288. — Guérison du paraphimosi, p. 432.
- MALUS**, p. 86.

- MANNOURY d'ECTOT.** Réclamation, p. 340.
- MARCHAL DE CALVI.** Empoisonnement par les vapeurs d'essence de térébenthine, p. 145.
- MARÈS.** Maladie de la vigne, grande médaille d'or, p. 423.
- MARGRAS (M<sup>me</sup>).** Lorgnettes à plants, p. 443.
- MARIELLE.** Répertoire de l'École polytechnique, p. 146.
- MARION.** Gravure photographique, p. 118. — Châssis, p. 318, 427.
- MARSHALL HALL.** Élu correspondant, p. 58.
- MARTENS (Charles).** Température des oiseaux palmipèdes, p. 322.
- MARTIN.** Fabrication de peluches; médaille d'or, p. 267.
- MASCHER.** Stéréoscopie, p. 61.
- MASSARD.** Traité de l'angine de poitrine, p. 472.
- MASSON.** Photographie, p. 11, 115. — Gravure photographique, p. 150, 263.
- MATHIEU.** Observations magnétiques, p. 205.
- MATHIEU.** Accroissement en diamètre des végétaux cotylédons, p. 617.
- MATTEUCCI,** p. 274. — Sur les phénomènes physiques et chimiques de la contraction musculaire, p. 467, 619.
- MAUMENÉ.** Conservation du jus de betteraves, p. 419.
- MAURY, p. 260.** — Candidat, p. 287. — Tableau des pluies, calmes, brouillards, etc., de l'océan Atlantique, p. 365.
- MAUVAIS,** p. 77.
- MAXWELL-LYTE.** Nouvelle méthode d'impression, p. 200. — Acide phosphorique en photographie, p. 681.
- MAYER.** Machine calorigène, p. 432. — Appareil générateur de la chaleur par frottement, p. 455. — Protestation, 472.
- MAYLAND.** Photo-lithographie, p. 173.
- MAZZOLI (Joseph).** Orgue, p. 59.
- MÉNABRÉA.** Lois générales des phénomènes dont l'analyse dépend d'équations linéaires aux différentielles partielles, p. 404.
- MÉNIÈRE.** Influence de la consanguinité, p. 591.
- MERSEY (de).** Nouvelles de M. Bonpland, p. 394.
- MEYER,** p. 233.
- MEYNIER.** Montages des métiers à tisser; médaille d'or, p. 368.
- MILLER,** p. 233.
- MILLET.** Pisciculture pratique, p. 176.
- MILLOT-BRULÉ.** Multiplication indéfinie du bourgeon, p. 684.
- MILLS BROWN.** Calcul des longitudes en mer, p. 262.
- MILNE-EDWARDS.** Laines d'Algérie, p. 143.
- MILNE-EDWARDS (fils).** Influence du phosphate de chaux des aliments sur la formation du cal, p. 377.
- MIRROY.** Procédé de moulage; médaille d'argent, p. 296.
- MISSA.** Pisciculture, p. 176.
- MOHL.** Cuticule, p. 490.
- MOIGNO.** Étude du mouvement apparent du soleil, p. 21. — Ondes atmosphériques, p. 50. — Lumière zodiacale, p. 55. — Galvanoplastie, p. 119. — Compteur à gaz Dumon, p. 244. — Philosophie des sciences, p. 272. — Nouvelle théorie de la scintillation, p. 297. — Appareil thermo-générateur de MM. Beaumont et Mayer; réponse à M. Morin, p. 457. — Cécidomye du froment, p. 477. — Étoile nouvelle périodique, p. 484. — Cuvrage électrique des coques de navire, p. 520. — Proposition à la Société de photographie, p. 676. — Enrénage des chevaux de voiture, p. 688.

- MONCEL** (du), p. 76. — Relai rhéotomique, p. 403. — Traité des applications de l'électricité, p. 651.
- MONGE**, p. 209.
- MONTAGNE**, p. 287. — Végétaux microscopiques, p. 476. — Description des mousses d'Europe, p. 568.
- MONTAU**. Vues photographiques, p. 676.
- MONTAGLE**. Réforme monétaire, p. 645.
- MONTGOLFIER** (Laurent de). Bateau géant, p. 424.
- MONTIGNY**. Oscillations elliptiques du pendule, p. 13. — Nouvelle théorie de la scintillation, p. 242, 297.
- MOQUIN-TANDON**. Mollusques, p. 236.
- MORIDE**. Nouvelles propriétés du charbon de bois, p. 16.
- MORIN**, p. 80. — Nouveau système de tissage, p. 312. — Assainissement des lieux humides et insalubres, p. 444, 340. — Rapport sur la machine calorigène, p. 432. — Rapport, p. 455.
- MORITZ**. Organes locomoteurs, p. 472.
- MOURIER-MÈGE**. Nouveau procédé de panification, p. 619.
- MOYSIN**. Kateau mécanique, p. 403. — Charrue, p. 509.
- MULLER**. Broches mues par engrenages ; médaille d'argent, p. 294.
- MULLER** (Jean), p. 683.
- MUNGO**, p. 11.
- MURCHISON**. Terrains fossiles de l'Angleterre, p. 432.
- NAIRN** (James). Prime de 100 fr. et médaille d'argent, p. 590.
- NAPOLEON** (le prince). Voyage scientifique, p. 672.
- NAUDIN**. Hybridité anormale, p. 567.
- NEUBURGER**. Lampe modérateur ; médaille d'argent, p. 328.
- NEWTON**. Négatifs sur gutta-percha, p. 61. — Procédé d'impression, p. 231. — Procédé de tirage des positifs, p. 483.
- NICHOLSON**, p. 242.
- NICKLÈS**. Phosphore amorphe, p. 371. — Séparation du phosphore ordinaire et du phosphore amorphe, p. 419.
- NIEPCE**. Remède contre le goitre, p. 489.
- NIEPCE DE SAINT-VICTOR**. Photochromie, p. 63, 507, 679.
- NOBLE**. Ozone, p. 621.
- NOLLET**. Désinfection des eaux stagnantes, p. 683.
- NORMAND**, p. 176.
- NOURRIGAT**. Industrie séricole, p. 535.
- ODILON-BARROT**, p. 534.
- ØERSTED**, p. 220.
- OEUF** (Martin). Conservation des poissons, p. 536.
- ORFILA**. Action du phosphore rouge dans l'économie animale, p. 130. — Phosphore amorphe, p. 261.
- OSANN**. Fluorescence, p. 446.
- OSTROGRADZKI**. Candidat, p. 193. — Membre correspondant, p. 236. — Remerciements à l'Académie, p. 553.
- OTTO STRUVE**, p. 32.
- ODRY**. Cuivrage électrique des coques de navire, p. 520. — Galvanoplastie, p. 618. — Collection galvanoplastique, p. 649. — Cuivrage électrique des objets en fer et en fonte, p. 663.
- OUVIÈRE**. Uranoscope, p. 21.
- OVERSTONE**. Réforme monétaire, p. 645.



- OZANAM. Brome contre les affections pseudo-membraneuses, p. 569, 615.
- PALAGI. Expériences électro-dynamiques, p. 32.
- PALMERSTON. Réforme monétaire, p. 645.
- PALU. Céruse; médaille d'or, p. 266.
- PANISETTI (l'abbé). Oscillations elliptiques du pendule, p. 13. — Oscillations du pendule immobile, p. 503. — Oscillations diurnes du pendule, p. 573.
- PAPÉ. Périhélie de Léda, p. 566.
- PAPIN. Médaille d'argent, p. 589.
- PARAMELLE. (l'abbé). Art de découvrir les sources, p. 102.
- PARQUIN. Araire; médaille d'argent, p. 329.
- PARRY, p. 287.
- PASSY (Antoine), p. 254.
- PASTEUR. Sucre de lait, glucose, p. 183. — Lactose, p. 376, 508. — Candidat au prix triennal, p. 560.
- PATERA. Traitement des minerais d'argent nickellifères et cobaltifères, p. 285.
- PAYEN, p. 236. — Azote des plantes, p. 685.
- PÉAN DE SAINT-GILLES. Action de la chaleur sur l'hydrate et l'acétate ferriques, p. 75.
- PÉCLET, p. 111.
- PÉKI-BEY, p. 534.
- PÉLIGOT. Uranium pur, p. 102.
- PELOUZE, p. 75. — Dosage de l'azote, p. 103, 169. — Rapport sur les procédés de dosage des nitrates de M. G. Ville, p. 406. — Saponification, p. 619. — Rouge d'Andrinople, p. 685. — Saponification par les oxydes anhydres, p. 696.
- PENNIKOFE. Choléra, p. 100.
- PERCY. Alliage de cuivre et d'aluminium, p. 314.
- PÉRIER. Stéréoscopie, p. 12.
- PÉRIN. Scie à ruban; médaille d'or, p. 269.
- PERREAUX. Machine à diviser, p. 473.
- PERRON. Freins, p. 403.
- PÉTIAUX. Assainissements des lieux humides et insalubres, p. 444.
- PETIT, p. 248. — Calcul de la trajectoire d'un bolide, p. 489. §
- PETIT-JEAN, p. 672.
- PETIT-THOUARS (du). Élu membre de l'académie, p. 58.
- PEXTIER. Candidat, p. 197.
- PHILLIPS. Résistance des poutres, p. 183, 281.
- PHIPSON. Mémoire sur l'inuline p. 473. — Féculé et ses succédanés, p. 489.
- PIALLAT. Bobines electro-magnétiques, p. 590.
- PIAZZI SMYTH. Lunette équatoriale portative, p. 191. — Mission scientifique, p. 674.
- PIDDINGTON. Nouvel igname, p. 535.
- PIERRAT. Restauration des émaux, médaille d'argent, p. 327.
- PIERRE (Isidore). Rôle des nitrates dans la végétation, p. 105. — Feuilles d'arbres comme engrais, p. 179. — Principes azotés de la betterave, p. 432.
- PIGALLE. Teinture des peaux, p. 442.
- PIOBERT, p. 408, 432.
- PRIORRY. Organographie, p. 237. — Candidat, p. 288. — Organographie, p. 617.
- PIRONDI. Observations cliniques, p. 205.
- PITISCUS. Table des sinus naturels, p. 365.

- PLATEAU.** Figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur, p. 349, 388, 527.
- POGGENDORFF,** 459.
- POGGIALE.** Action des carbonates alcalins sur le sucre, p. 123.
- POGGIOLI.** Rhumatismes aigus guéris, p. 432. — Traitement du choléra p. 568.
- POINSOT,** p. 650,
- POISEVILLE.** Candidat, p. 288.
- POITEVIN.** Gravure électrique, p. 2. — Hélioplastie, p. 7, 30. — Photo-lithographie, p. 173, 677, 679.
- POLLI.** Maladie de la vigne, p. 385.
- POLLOCK (Henry).** Collodion conservé, p. 232.
- PONCELET,** p. 101, 207.
- PONSARD,** p. 508.
- PONTALBA** (le baron de), p. 254.
- PORRO.** Miromètre parallèle, p. 19, 335. — Objectifs anallatique et sténallatique, p. 347. — Pieds de voyage, p. 348. — Parc astronomique du boulevard d'Esfer, p. 356. — Lunette gigantesque, p. 357. — Images photographiques des corps célestes, p. 369. — Oscillations diurnes du pendule, p. 578, 678.
- POTHIER.** Dangers de l'inhalation du sulfure de carbone, p. 1.
- POUILLET,** p. 206, 262, 467. — Chaleur solaire, p. 556. — Radiations solaires, p. 603. — Actinographe, p. 628.
- POULET.** Tréfilage d'argent ; médaille d'argent, p. 292.
- POWER.** Signaux électriques, p. 408.
- PRETSCH,** 679.
- PRUNELLE,** p. 198.
- PUCHERAN,** p. 495.
- PUISEUX.** Candidat, p. 403. — Sur les variations de la pesanteur, p. 469.
- QUADRI.** Vaisseaux de la cornée, p. 646.
- QUÉTELET,** p. 15. — Ondes atmosphériques, p. 45, 534.
- QUILLET.** Médaille, p. 589.
- QUINET.** Transport sur gutta-percha des négatifs sur collodion, p. 61.
- QUIRINI.** Eclairage électrique, p. 30.
- RAILLARD** (l'abbé). Impossibilité de l'état vésiculaire de la vapeur, p. 643.
- RAMBOSSON.** Enseignement de la parole aux sourds-muets, p. 621.
- RAMON DE LA SAGRA.** Nouvel acide végétal, p. 511.
- RAYER,** Emploi de la saumure, p. 198, — Commission, p. 651, 685.
- READE.** Photographie sur gutta-percha, p. 61.
- RÉAUMUR,** p. 164.
- RÉGNAULT.** Remerciements à l'académie, p. 28. — p. 44, 76, 77, 151, 222.
- REGNAULT.** Appareils télégraphiques de sûreté, p. 271, 461, 467.
- REISET,** p. 467.
- RELANDIN.** Chambre obscure à soufflet, p. 174. — Pieds de voyage, p. 348. — Châssis, p. 680. — pied portatif, p. 681.
- REMY** (Joseph). Souscription pour sa famille, p. 255.
- REMONDI.** Guano et oiseaux qui le déposent, p. 435.
- RENNIE,** p. 459.
- RIBOUX.** Action du phosphore rouge dans l'économie animale, p. 130. (*Voyez Rigout*.)
- RICHARD,** p. 254.
- RICHE,** Tungstène, p. 131.
- RICHELOT** (Henri), p. 589.

- RIFFAULT. Inspecteur des études de l'Ecole polytechnique, p. 86.
- RIGOUT. Phosphore amorphe, p. 261.
- RILLET. Influence de la consanguinité, p. 591.
- RIVE (de la), p. 276. — Traité de l'électricité, p. 379. — Conductibilité électrique, 417.
- ROBERT (Henry). Appareils uranographiques, p. 442. 649.
- ROBERT DE SÈVRES. Epreuves photographiques, p. 344.
- ROBERT GRANT. Histoire de l'astronomie physique; médaille d'or, p. 314.
- ROCHEFOUCAULD (de la), médaille, p. 589.
- ROGER (Sébastien). Magnanerie, p. 444.
- ROGERS. Observations sur la vision binoculaire, p. 229.
- ROLLAND. Pétrin, p. 463.
- ROLLET. Elève des sangsues, p. 294.
- RONALDS. Eclairage électrique, p. 31. — Appareil enregistreur, p. 378. — Enregistreur photographique, p. 541. — Thermographe, p. 548.
- ROSENHAIN, p. 151.
- ROSSI. Surfaces annulaires, p. 554.
- ROUGET. Appareil d'adaptation de l'œil, 558, 636.
- ROUSSEAU. Chênes truffiers, p. 312.
- ROUSSEAU (Emile). Photographie, p. 11, 115. — Gravure photographique, p. 150.
- ROUSSEAU (Louis). Hélioplastie, p. 30. — Photographies d'histoire naturelle, p. 603. — Mission scientifique du prince impérial, p. 672.
- ROZET. Préservatif contre les inondations, p. 687. — Terrains arrachés aux torrents des Alpes, p. 569, 632.
- RUHMKORFF. Appareil d'induction, p. 132. — Appareil d'induction; médaille d'or, p. 269.
- SABINE, p. 281.
- SAIGEX. Magnifique bolide, p. 228, 650.
- SAJOU. Dessins de tapisserie; médaille d'argent, p. 295.
- SALLERON. Anémométrographe, p. 402, 436.
- SALVETAT. Porcelaine de Chine, p. 264.
- SAMUEL HAUGHTON. Marées d'Irlande, p. 554.
- SARRUS, p. 151.
- SAULCY (de). Mission scientifique du Prince impérial, p. 672.
- SAUVÉ. Médaille de bronze, p. 589.
- SCHEUTZ. Machine à calcul, p. 476.
- SCHIMFER. Description des mousses d'Europe, p. 568.
- SCHLAGINTWEIT, p. 89.
- SCHLESING. Dosage des nitrates, p. 104.
- SCHMITT. Médaille d'argent, p. 424.
- SCHNEIDER. Bismuth pendant sa solidification, p. 166.
- SCHOENBEIN. Ozone, p. 5. — Observations nouvelles sur l'ozone, p. 439.
- SCHULTZ. Fécondation artificielle des œufs de poisson, p. 181. — Fécondation artificielle des lampirois, p. 288.
- SCOUTETTEN. Sources de l'ozone atmosphérique, p. 554.
- SECCHI (le R. P.). Micromètre parallèle, p. 18. — Vue photographique d'une tache de la lune, p. 553. — Description des instruments géodésiques, p. 554. — Cratère Copernic, p. 579.
- SECRETAN. Lucimètre, p. 174.
- SEDGWICK. Paléontologie, p. 101.

- SÉDILLOT. Méthode de cheiloplastie, p. 124. — Rhinoplastie, p. 403. — Autoplastie, p. 553.
- SÉGUIER. Décalkage des écritures, p. 74.
- SÉGUIN, p. 223. — Ses droits au prix triennal, p. 507.
- SÉGUIN. Expériences d'électricité, p. 576.
- SELVES (le marquis de). Mouton de Caramanie, p. 536.
- SÉNARMONT (de). Candidat à la vice-présidence, p. 28. — Double réfraction, p. 96, 129. — Cristaux de Silicium, p. 183. — Nouvel appareil d'interférences, p. 264, 508, 619.
- SERRES (Marcel de). Caractère et ancienneté de la période quaternaire, p. 17, 218. — Embryogénie, p. 602. — Commission, p. 651.
- SERRET (Paul). Courbes à double courbure, p. 554.
- SHÉE, p. 338.
- SHEETSHANKS, p. 189.
- SICARD. Sorgho sucré, p. 684.
- SIEMENS. Machine à vapeur régénérée, p. 397, 459.
- SILBERMANN. Proportions du corps humain, p. 307.
- SILBERMAN (jeune). Nouvelle pompe à air, p. 606, 610.
- SIMONNEAU. Four à chaux; médaille d'or, p. 210.
- SOLEIL, p. 277.
- SOREL. Prix. Flotteur d'alarme, p. 460. !
- SOUQUIERAS (le comte de). Arum d'Égypte, p. 536.
- SOUZA (de), p. 682.
- SPILLER. Collodion préservé, p. 622.
- STAHL. Voyage scientifique du prince Napoléon, 672.
- STEINHEIL. Héliotrope, p. 651, 660.
- STEPHENSON. Chemin de fer et télégraphes électriques, p. 309.
- STOKES, p. 90.
- STRAUTS DURCKBEIM. Liquide conservateur, p. 473.
- STURM. Décédé le 18 décembre 1855, p. 58. — Fonctions elliptiques, p. 566.
- STURBEY, p. 534.
- SUSSEX (de). Aluminium, p. 565.
- SUTTON. Tirage de positifs, p. 199. — Photographie sur papier, p. 923.
- TAICHE. Médaille de bronze, p. 589.
- TALBOT. Gravure photographique, p. 11, 589.
- TARDIEU. Récompense de 1 000 fr., hygiène publique, p. 165. — Emploi de la saumure, p. 198.
- TARGIONI. Maladie de la vigne, p. 385.
- TAUPENOT. Photographie, p. 34. — Chercheur photographique, p. 148. — Anémomètre, p. 321, 341, 353. — Construction du baromètre, p. 649.
- TCBIBATCHEF. Climat de l'Asie-Mineure, p. 475.
- TEMMINCK, p. 495.
- TERQUEM. Table des sinus naturels, p. 365.
- TESSAN (de). Vapeurs vésiculaires, p. 642.
- TESSIER. Moutons de la Caramanie, p. 102.
- TESSIER DU MOTHAY. Distillation des savons alcalins, p. 426.
- TESTUD DE BEAUREGARD, p. 11. — Photochromie, p. 63, 117.
- TEXIER. Atterrissements des fleuves de la Méditerranée, p. 650.
- THÉNARD, p. 75, 135, 209, 234. — Rapports, p. 261, 340, 534.
- THÉNARD (Paul). Composés du manganèse, p. 206.
- THÉRÈSE. Médaille de bronze, p. 590.



- THÉVENIN. Gravures héliographiques, p. 676.
- THIEOUT. Tube respiratoire, p. 160.
- THIERS. Éclairage électrique, p. 31. — Nouvelle pile; production d'aluminium; électricité à bon marché, p. 225. — Nouveau générateur d'électricité, p. 253.
- THOMÉ. Médaille de bronze, p. 589.
- THOMSON. Action des corps diamagnétiques, p. 169, 221.
- THOREL. Pain de glands, p. 395.
- THORON (Jules). Machine électrique en papier, p. 489.
- THUYSSUZIAN. Moutons de Sang-Haï, p. 422.
- TIFFEREAU. Transmutation des métaux, p. 261.
- TISSOT. Incrustations colorées, p. 443.
- TOZETTI. Maladie de la vigne, p. 385.
- TRÉCUL. Biforines, p. 144. — Origine et développement de la cuticule, p. 447. — Cuticule des végétaux, p. 490. — Candidat, p. 506.
- TREMESCHINI. Télégraphe-contrôleur, p. 114.
- TRÉVIRANUS, p. 233.
- TROUBAT. Coulture de la vigne, p. 282.
- TRUMAT. Ablation totale de sa mâchoire inférieure, p. 500.
- TURREL. Sorgho sucré, p. 535.
- TYER. Signaux électriques, p. 408.
- TYNDALL. Action réciproque des corps diamagnétiques, p. 167. — Magnétisme et diamagnétisme, p. 331.
- UBALDINI. Ozone, p. 5.
- UNGER p. 233.
- URUGAY (vicomte de l'), p. 534.
- VACHON. Trieur des blés, médaille d'or, p. 211.
- VAILLANT. Ouragan du 14 novembre 1854, p. 3. — Observatoires de l'Algérie, p. 37. — Interrupteur kilométrique, p. 77. — Rapport sur la culture du coton en Algérie, p. 405.
- VALADE, médaille d'argent, p. 590.
- VALENCIENNES. Hélioplastie, p. 30, 603. — Nouvelle panthère, p. 671.
- VALLÉE. Médaille d'argent, p. 589, 618. — Du Rhône et du lac de Genève, p. 670.
- VALMER (le vicomte de). Aquarium au Muséum d'histoire naturelle, p. 536, 589.
- VALSEREE (Jacques). Pain intermédiaire entre le pain de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> qualité, p. 309.
- VALZ. Éléments de la 40<sup>e</sup> petite planète, p. 432. — Éléments d'harmonia, p. 472. — Réplique à M. Le Verrier, p. 553, 566. — Éléments de la 41<sup>e</sup> petite planète, p. 618.
- VAN-MONCKOVEN. Fixation des couleurs du spectre, p. 62. — Traité de photographie, p. 476, 678.
- VARLEY. Télégraphie électrique, p. 113.
- VAUDÉ-GREEN. Photographie catholique, p. 63.
- VELPEAU. Choléra, p. 100. — Bandage inamovible, p. 100, 129. — Commission, p. 651.
- VÉRITÉ, p. 77. — Horlogerie de Beauvais, p. 563.
- VERREAUX. Serpentinaire, p. 537.
- VICAT. Prix de statistique, p. 139. — Mortiers silicatés, p. 489, 683.
- VIEILLARD. Produits céramiques, médaille d'or, p. 266.

- VIGIER** (le vicomte). Photographie sur papier sec, p. 345.
- VIGNIÈRES**. Appareil de sûreté pour les chemins de fer, p. 442.
- VILLARCEAU**. Éléments d'Amphitrite, p. 569.
- VILLE** (Georges), p. 59. — Dosage de l'azote des nitrates, p. 103. — Dosage des nitrates, p. 406.
- VILLIERS** (de), p. 454.
- VINCENT**. Théorie des parallèles, p. 619.
- VOGT**. Mission scientifique du prince Napoléon, p. 672.
- VOLLASTON**, p. 111.
- VOLPICELLI**. Condensateurs électriques, p. 206.
- VOUGY** (de). Transmission électrique des observations météorologiques, p. 603.
- WAGNER**. Infusoires, p. 649.
- WALTER**, p. 124. — Étude de l'œil, p. 651.
- WALTER CRUM**. Modification allotropique de l'hydrate d'alumine, p. 75.
- WANNER**. Chaleur animale dans l'homme, p. 321.
- WATT**, p. 221.
- WATTEVILLE**. Mention honorable, p. 153.
- WEDEL**, candidat, p. 506.
- WERTHEIM**, p. 263.
- WHEATSTONE**. Stéréoscopie, p. 12, 70, 230, 459. — Stéréoscope, p. 549. — Réponse à Sir David Brewster, p. 625.
- WILKES**. Candidat, p. 287.
- WILLIAM-FORMEZ**. Café artificiel, p. 179.
- WILLIAM-STURGEON**, p. 95.
- WILLIS**, p. 459.
- WILLS**. Rayonnement, p. 40.
- WILMAN**. Éleve des sangsues, p. 443.
- WITH**, Cherche-fuite, p. 425.
- WÖHLER**. Silicium et carbone cristallisés, p. 80.
- WOODS**. Équivalents des espaces inter-moléculaires, p. 499.
- WOOLF**. Observations d'ozone, p. 556. — Capillarité à de hautes températures, p. 557.
- WRANGEL**. Élu correspondant de l'Institut, p. 287.
- WROTTESELEY**. Discours, p. 64.
- YVON-VILLARCEAU**. Bolide du 3 février, p. 123.
- ZALEWSKI**, p. 683.
- ZAMMINER**. Mouvement vibratoire de l'air dans les tuyaux, p. 263.
- ZANTEDESCHI**. Expériences sur le collodion, p. 572.
- ZIÉGLER**. Iconomètre, p. 146.



---

## TABLE ALPHABÉTIQUE

### PAR ORDRE DE MATIÈRES.

---

- Absinthe contre les chareçons, p. 310.  
Absorption de l'eau par les plantes, p. 472.  
Académie, élections, p. 68.  
Acarus de la gale chez le cheval, p. 124.  
Acide formique, p. 259.  
Acoustique, action de l'archet, p. 568. — Mouvements vibratoires nés du frottement, p. 692.  
Actinographe, p. 628.  
Agriculture. Rôle des nitrates dans la végétation, p. 104. — Trieur des blés, p. 211. — Conservation des blés, p. 283. — Culture de la vigne, p. 282. — Araire de M. Parquin, p. 329. — Causes de l'insuffisance et de l'abondance périodique du blé en France, p. 341. — Guérison de la vigne, p. 384. — Culture du riz, p. 384. — Rateau mécanique, p. 403. — Culture du coton en Algérie, p. 405. — Paillassonnage des vignes, p. 422. — Dégénérescence de la garance, p. 493. — Terrains arrachés aux torrents des Alpes, p. 569, 632. — Concours universel agricole, p. 561.  
Alcool acrilique, p. 129, 140. — de betteraves, 212.  
Alimentation. Conservation des grains, p. 1.  
Aliments. Emploi de la saumure, p. 198. — Pain intermédiaire entre le pain de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> qualité, p. 309. — Conserve de viandes américaines, *ta-sajo*, p. 394. — Marron d'Inde, p. 395. — Gland, p. 395. — Conservation des viandes crues, p. 631.  
Alliage de cuivre et d'aluminium, p. 314.  
Aluminium, p. 314. — Fabrique à Rouen, p. 564.  
Analyse des eaux potables, p. 158. — Des eaux de Vichy, p. 164.  
Anatomie. Appareil d'adaptation de l'œil, p. 559. — Vaisseaux de la cornée, p. 646. — Comparée, p. 28. — De l'œil, p. 161. — Du lion, p. 264.  
Anémomètre, p. 321, 441, 353.  
Anémométrraphe, p. 402, 436.  
Annales de l'Observatoire de Paris, p. 373.  
Anneaux colorés, p. 168, 403.  
Anthropologie, proportions du corps humain, p. 307.  
Appareil fumivore, p. 159.

*Aquarium* au Muséum d'histoire naturelle, p. 536.

Arbres à cire, p. 311.

Arum d'Égypte, p. 536.

Assainissement des lieux humides et insalubres, p. 444.

Astronomie. Uranoscope, p. 21. — Variations périodiques des étoiles, p. 15. — Micromètre parallèle, p. 18. — Nouvelle planète, p. 76, 84. — Lunette équatoriale, p. 86. — 38<sup>e</sup> planète, p. 86. — Détermination de la latitude par les azimuts extrêmes de deux étoiles circulaires, p. 106. — Sources d'erreurs dans les observations, p. 189. — Seconde comète de 1855, p. 192. — Étoile de l'équateur, p. 192. — Planète Letitia, p. 281. — Parc astronomique du boulevard d'Enfer; lunette gigantesque, p. 357. — Positions approchées de la nouvelle planète, p. 366. — Nouvelles étoiles variables, p. 366. — Éléments de la 40<sup>e</sup> petite planète, p. 433. — Appareils uranographiques, p. 442. — Grande lunette parallactique de l'Observatoire de Paris, p. 449. — Planète Harmonia, p. 492. — Éléments d'Harmonia, p. 492. — Éléments d'Amphitrite, p. 569. — 41<sup>e</sup> petite planète, p. 561. — Visite de S. M. l'Empereur à l'Observatoire, p. 561. — Éléments de la 41<sup>e</sup> petite planète, p. 618. — Éléments d'Harmonia, p. 566. — Périhélie de Léda, p. 566. — Diamètre des planètes, p. 673.

Atalante, 37<sup>e</sup> planète, p. 86.

Atterrissements des fleuves de la Méditerranée, p. 650.

Autoplastie, p. 286.

Bandage en carton, p. 100.

Bateau géant, p. 424. — En métal cannelé, p. 197.

Biforines, p. 144.

Bismuth pendant sa solidification, p. 166.

Bobines électro-magnétiques sans fils recouverts de soie, p. 580. — Électro-magnétiques de M. Piallat, p. 590.

Bolide, p. 57. — Magnifique, p. 228. — Du 3 février, p. 123, 141. — Sa hauteur, sa vitesse, son volume, p. 421.

Botanique, rapport des plantes avec l'humidité de l'air, p. 233. — Origine et développement de la cuticule, p. 547. — Rôle de l'eau dans la végétation, p. 491. — Nouvelles graines venues de Chine, p. 535. — Hybridité anormale, p. 567. — Description des mousses d'Europe, p. 568. — Accroissement du diamètre des végétaux cotylédons, p. 617.

Boue à tête busquée, p. 536.

Boulangerie, p. 463. — Fabrication économique du pain, p. 511. — Nouveau procédé de panification, p. 619.

Brevets d'invention, p. 255. — Nouvelle loi, p. 396.

Brome contre les affections pseudo-membraneuses, p. 615.

Café artificiel, p. 179.

Candidats à la section de botanique, p. 506.

Capillarité à de hautes températures, p. 557.

Carbone cristallisé, p. 80.

Casuar, p. 537.

Cécidomye du froment, p. 477.

Chaleur animale chez l'homme, p. 321. — Latente de la vapeur d'eau, p. 128. — Produite dans la fermentation vineuse, p. 574.

Chambre-spectre, p. 90.



- Charbon de bois, nouvelles propriétés, p. 16.
- Chariots en métal cannelé, p. 197.
- Chat d'Angora, p. 537.
- Cheiloplastie, p. 124.
- Chemins de fer, p. 310. — Hydraulique, p. 20. — Relai rhéotomique, p. 403. Signaux électriques, p. 408. — Freins, p. 403. — Moyens de conjurer les accidents, p. 310. — Appareil de sûreté, p. 442.
- Chênes truffiers, p. 312.
- Cherche-fuite Maccaud, p. 425, 442.
- Chikike, p. 394.
- Chimie. Nitrate de potasse produit par l'ozone, p. 5. — Nouvelles propriétés du charbon de bois, p. 16. — Action de la chaleur sur l'hydrate et l'acétate ferriques, p. 75 — Dosage de l'azote des nitrates, p. 103.
- Chimie organique. Rôle des nitrates dans la végétation, p. 104. — Chlorures et bromures organiques, p. 123. — Propylène, p. 128. — Essence artificielle de cannelle, p. 131. — Formations, transformations, métamorphoses, épigénies par voie humide, p. 205. — Composés du manganeèse, p. 206. — Préparation de l'acide formique, p. 259. — Production artificielle d'argent chloruré, p. 586. — Dosage des nitrates, p. 406. — Éthérification, p. 415, 445. — Séparation du phosphore ordinaire et du phosphore amorphe, p. 419. — Nouvel acide végétal, p. 511. — Action de l'acide iodhydrique sur l'argent, p. 577.
- Chirurgie. Bandage inamovible, p. 100. — Cheiloplastie, p. 124. — Usage du chloroforme dans les accouchements, p. 395. — Rhinoplastie, p. 403. — Désarticulation de la mâchoire inférieure, p. 403. — Guérison du paraphimosis, p. 432. — Ablation totale de la mâchoire inférieure, p. 509; — Belles opérations de lithotripsie, p. 583.
- Collections botaniques, p. 287.
- Coloration des flammes par le chlore et les chlorures, p. 218.
- Comète de Encke, p. 28.
- Commission du prix d'astronomie, p. 686.
- Commission des prix Monthyon de médecine, p. 651.
- Compteur à gaz, p. 244.
- Compteur à gaz appliqué à la mesure de l'air respiré, p. 497.
- Concours universel agricole, p. 561, 592.
- Concours de Poissy, p. 258.
- Conductibilité électrique de l'eau, p. 433.
- Congrès des délégués des Sociétés savantes, p. 281.
- Consanguinité, son influence sur les fruits du mariage, p. 591.
- Conservation des blés, p. 490.
- Conservation du jus de betteraves, p. 419.
- Coutellerie, p. 292.
- Chromate de potasse, p. 509.
- Climat de l'Asie-Mineure, p. 475.
- Cratère Copernic, p. 579.
- Cristaux de silicium, p. 183.
- Cuticule, p. 447, 490.
- Décalque des écritures, p. 74.
- Déclinaison magnétique à Paris, p. 127.
- Dessins de tapisserie, p. 295.
- Diamagnétisme, p. 167, 331.

- Digues criblantes, p. 687.  
 Distillation des savons, p. 426.  
 Drainage, p. 473.  
 Dromée, p. 537.  
 Éclairage électrique, p. 30.  
 Éducation des sangsues, p. 210.  
 Électricité. Dégagement de l'électricité par frottement, p. 111. — Appareils d'induction, p. 132. — Nouvelle pile, p. 180. — Expériences lyonnaises, p. 225. — Nouvel appareil électrique, p. 227. — Nouveau générateur d'électricité, p. 253. — Causes de l'électricité atmosphérique, p. 403. — Conductibilité électrique, p. 417. — Conductibilité électrique de l'eau, p. 433. — Phénomènes de la contraction musculaire, p. 467. — Machine électrique en papier, p. 489. — Pile nouvelle, p. 494, 496. — Amélioration de la pile Doat, p. 553. — Expériences d'électricité, p. 576. — Pile à acide chlorhydrique, p. 560. — Perfectionnement de l'appareil Ruhmkorff, p. 567, 636.  
 Électricité. Applications. Gravure électrique, p. 1. — Éclairage électrique, p. 30. — Horloges électriques de Marseille, p. 58. — Moulage électrique des rondes-bosses, p. 119. — Pile médicale, p. 426. — Cuivrage électrique des coques de navire, p. 520. — Caractères galvanoplastiques, p. 564. — Études sur les muscles, p. 566. — Collection galvanoplastique, p. 649. — Cuivrage électrique des objets en fer et en fonte, p. 663. — Applications de l'électricité, p. 651.  
 Élève des sangsues, p. 443.  
 Embryogénie, p. 602.  
 Empoisonnement par les vapeurs d'essence de térébenthine, p. 145.  
 Enchifrènement des enfants, p. 179.  
 Engrais. Feuilles d'arbres, p. 179.  
 Enrénage des chevaux de voiture, p. 688.  
 Équivalents des espaces inter-moléculaires, p. 499.  
 Équivalent mécanique de la chaleur, p. 224.  
 Éthérification, p. 407, 415, 445.  
 Étoile nouvelle périodique, p. 484.  
 Étoiles variables nouvelles, p. 366.  
 Eucharis, 38<sup>e</sup> planète, p. 86.  
 Explosion de générateur à vapeur, p. 567.  
 Exposition des produits de l'Algérie, p. 562.  
 Fécula de marrons d'Inde, p. 630.  
 Fièvre typhoïde des lièvres, p. 129.  
 Filtre plongeur, p. 292.  
 Flotteur d'alarme, p. 160.  
 Fluorescence, p. 446.  
 Forces moléculaires, p. 499.  
 Fossiles de l'Amérique du Sud, p. 509.  
 Four à chaux, p. 210.  
 Four aérotherme, p. 271.  
 Galvanoplastie, p. 119, 234, 372, 380.  
 Galvanoplastie renforcée, p. 296. — Galvanoplastie des gravures en taille-douce, p. 404. — Galvanoplastie à Saint-Petersbourg, p. 504.  
 Gaz extrait du bois, p. 563.  
 Géologie. Caractère et ancienneté de la période quaternaire, p. 17. — Cite sou-

silifère de Pikermi, p. 19. — Formation des chaînes de montagnes, p. 206. — Pouzzolane, p. 366. — Terrains jurassiques des Pyrénées, p. 435. — Terrains fossiles de l'Angleterre, p. 432.

Gland, p. 395.

Glucose, son pouvoir rotatoire, p. 375.

Gou-long-chou, p. 535.

Gravure photographique, p. 118, 150.

Gravures en couleur, p. 296.

Grêle du 26 décembre, p. 58.

Guano. Oiseaux qui le déposent, p. 435.

Gyroscope, p. 602, 698.

Harmonia, planète de M. Goldschmidt, p. 492.

Hélioplastie, p. 7, 30.

Héliotrope, p. 651.

Hillotypie, p. 62.

Holcus saccharatus, p. 535.

Horlogerie. Sonnerie nouvelle, p. 294. — Horlogerie de Beauvais, p. 563. —  
Horloges électriques de Marseille, p. 58.

Horticulture. Multiplication indéfinie du bourgeon, p. 684.

Huile tournante, p. 685.

Hydrographie. Spécimens du fond de la mer, p. 365.

Hydrotimétrie, p. 158.

Hygiène publique, p. 165.

Hygroscopie, p. 102.

Inclinaison magnétique à Paris, p. 127.

Incrustations colorées, p. 443.

Indicateur magnétique, p. 293, 568.

Industrie séricole, p. 535. — Nouvelle race de vers à soie, p. 383.

Infusoires, p. 649.

Institut de Bologne. Prix Aldini, p. 533.

Inuline, p. 473.

Isthme de Suez, p. 649.

Lac de Genève considéré comme réserve du Rhône, p. 670.

Lactose, p. 377.

Lætitia. Planètes, p. 281.

Laines d'Algérie, p. 143.

Lampe de mineur, p. 293. — Lampe modérateur, p. 328.

Liquide conservateur, p. 473.

Lithotripsie, p. 583.

Zorguettes à pliants, p. 443.

Lucimètre, p. 174.

Lumière zodiacale, p. 54.

Machines. Indicateur de pression, p. 293. — Nouveau système de tissage, p. 312. — Machine à mouler les pièces céramiques, p. 73. — Broches mues par engrenages, p. 294. — Menuiserie mécanique, p. 330. — Moniteur des stations, p. 397. — Nouveau générateur de vapeur, p. 361. — Machine à vapeur régénérée, p. 397. — Freins, p. 403. — Appareil générateur de la chaleur par frottement, p. 455. — Machine à diviser, p. 473. — Coupe-racines, p. 442. — Machine à calcul suédoise, p. 476.

Magnanerie, p. 444.

- Magnétisme.** Actions et affections magnétiques, p. 303. — Magnétisme terrestre, p. 98. — Inclinaison et déclinaison magnétiques à Paris, p. 127. — Enregistrement photographique des observations magnétiques, p. 475.
- Marmite**, p. 620.
- Manuscrits de Galilée**, p. 648.
- Manutention civile**, p. 464.
- Marées sur les côtes de l'Irlande**, p. 193, p. 554.
- Marron d'Inde**, p. 395.
- Mathématiques.** Table des sinus naturels, p. 365. — Lois des phénomènes dont l'analyse dépend d'équations aux différentielles partielles, p. 404. — Fonctions continues à paramètre variable, p. 407. — Théorie des lentilles, p. 471. — Courbes à double courbure, p. 551. — Surfaces annulaires, p. 554. — Surfaces focales, p. 554. — Fonctions elliptiques, p. 566. — Théorie des parallèles, p. 619. — Théorie des nombres, p. 649. — Traité d'hydraulique, p. 649.
- Mécanique.** Forces moléculaires, p. 501. — Mécanique appliquée : Chaîne flottante, ou nouveau moteur hydraulique, p. 487.
- Médecine.** Ulcère simple de l'estomac, p. 101. — Maladie des appareils locomoteurs et strabisme, p. 129. — Chloro-anémie des femmes enceintes, p. 163. — Guérison de la fièvre typhoïde, p. 321. — Influence du phosphate de chaux des aliments sur la formation du cal, p. 377. — Rhumatismes aigus guéris, p. 432. — Remède contre le goitre, p. 489. — Acide arsénieux, remède spécifique des congestions apoplectiques, p. 509. — Traitement du choléra, p. 566. — Brome contre les affections pseudo-membraneuses, p. 569. — Traitement du choléra, p. 685.
- Médicaments dilués**, p. 504.
- Métallurgie.** Traitement des minerais d'argent nickellifères et cobaltifères, p. 285.
- Météorologie.** Ouragan du 14 novembre 1854, p. 3. — Ondes atmosphériques, p. 45. — Onde atmosphérique de novembre 1854, p. 47. — Sa périodicité, p. 52. — Appareils enregistreurs, p. 379. — Tableau des pluies, calmes, brouillards, etc., de l'Océan Atlantique, p. 365. — Réseau météorologique de France, p. 607. — Vapeurs vésiculaires, p. 642. — Vents et tempêtes de la Méditerranée, p. 684. — Météorologie dans ses rapports avec l'homme, p. 165.
- Minéralogie.** Production artificielle des minéraux, p. 491.
- Mines de platine de la Nouvelle-Grenade**, p. 557.
- Mission scientifique du Prince impérial**, p. 672.
- Mollusques**, p. 236.
- Mortiers silicatés**, p. 489.
- Moulage**, p. 296.
- Moutons de la Caramanie**, p. 102, 536. — de Sang-Haï, p. 422.
- Navigation aérienne**, p. 227.
- Navigation.** Bateau géant, p. 424. — Bateaux sous-marins, p. 432.
- Nécrologie.** Mort de M. Binet, p. 505 ; discours prononcé sur sa tombe, p. 539.
- Nivellement de l'isthme de Suez**, p. 452.
- Observations magnétiques de l'Observatoire**, p. 203.
- Observatoires de l'Algérie**, p. 37. — Observatoire d'Alger, p. 97.
- OEil**, p. 161.



OEnf d'épiornis, p. 182.

Ophthalmoscope, p. 612.

Optique. Lunette équatoriale, p. 85. — Double réfraction, p. 96. — Lunette équatoriale portative, p. 191. — Aberration de foyer dans les appareils d'optique, p. 258. — Nouvel appareil d'interférences, p. 264. — Optique météorologique. Nouvelle théorie de la scintillation, p. 242, 297. — Nouveau réfracteur interférentiel, p. 277. — Emploi des lentilles simples comme objectifs, p. 320. — Lunette gigantesque, p. 357. — Lunette zénithale, p. 360. — Lorgnettes à pliants, p. 443. — Nouveau rouge; nouvelle théorie des couleurs, p. 649.

Orobanchées, p. 472.

Organographisme, p. 237.

Orgue de M. Mazzoli, p. 59. — Orgues perfectionnées, p. 327.

Oscillations du pendule immobile, p. 503. — Oscillations diurnes du pendule, p. 578.

Ozone, p. 5, 439, 620. — Sources de l'ozone atmosphérique, p. 554. — Observations des quantités d'ozone présentes dans l'air, p. 556.

Paléontologie. Fossiles de l'Amérique du Sud, p. 509. — Os d'épiornis, p. 566.

Paraphimosis, p. 432.

Pathologie de l'œil, p. 161.

Peinture sur encaustique, p. 270. — Peinture à l'huile, p. 295.

Pepsine, p. 164.

Pétrin Rolland, p. 463.

Philosophie des sciences. Projet de langue universelle, p. 219, 272, 512.

Phosphore rouge. Son action sur l'économie animale, p. 130. — Phosphore amorphe, p. 261, 371.

Photochromie, p. 63.

Photographie. Fixation des couleurs, p. 62. — Action du soufre sur les épreuves positives, p. 256. — Agents destructeurs, p. 428. — Action de l'air humide sur les épreuves positives, p. 570. — Composition chimique de l'image photographique, p. 652.

Photographie, agents. Expériences sur le collodion, p. 572. — Propriétés photographiques du citrate d'argent, p. 315. — Emploi de l'acide phosphorique, p. 681.

Photographie, appareils. *Spectrum camera*, p. 90. — Chercheur photographique, p. 148. — Lucimètre, p. 174. — Chambre obscure à soufflet, p. 174. — Châssis Marion, p. 318. — Objectifs anallatique et sténallatique de M. Porro, p. 346. — Pieds de voyage, p. 348. — Comparaison des châssis de MM. Clément et Marion, p. 427. — Barographe photographique, p. 541. — Thermographe, p. 548. — Nouveau châssis, p. 679. — Pied portatif, p. 681.

Photographie, procédés. Nouveau procédé de photographie sur papier, p. 34. — Transport sur gutta-percha des images obtenues sur collodion, p. 60. — Fixage au chlorure de platine, p. 174. — Clichés sur gutta-percha, p. 200. — Tirage des positifs, p. 199. — Nouvelle méthode d'impression, p. 200. — Procédé de photographie sur papier ciré, p. 231. — Collodion conservé, p. 232. — Restauration des images altérées, p. 318. — Photographie sur papier ciré, p. 344. — Sur papier sec, p. 345. — Collodion sur papier, p. 367. — Procédé de tirage des positifs, p. 483. — Collodion albuminé, p. 398. — Collodion préservé, p. 622. — Photographie sur papier, p. 623.

- Photographie, applications, Hélioplastie, p. 7, 30. — Reproduction des dessins, p. 11. — Photographies microscopiques, p. 95. — Réproduction des images photographiques, p. 115. — Gravure photographique, p. 118. — Images photographiques des corps célestes, p. 369. — Vue photographique d'une tache de la lune, p. 553. — Enregistrement photographique à l'Observatoire, p. 596. — Gravures héliographiques, p. 676. — Photographies d'histoire naturelle, p. 603. — Portraits et vues photographiques, p. 675, 676.
- Photo-lithographie, p. 17, 173.
- Photophobie, p. 569.
- Physiologie, Sucre du foie des arachnoïdes, p. 1. — Physiologie de l'œil, p. 161. — Voies lacrymales, p. 163. — Appareil spléno-hépatique, p. 163. — Vitalité des tendons, p. 236. — Contractilité des tendons, p. 289. — Action des infusions végétales sur le sang, p. 403. — Œil, p. 651. — Question glycogénique, p. 700.
- Physiologie analytique, p. 602.
- Physiologie expérimentale, p. 154.
- Physiotypie des plantes d'Autriche, p. 682.
- Physique. Point d'ébullition des solutions salines, p. 32. — Chaleur latente de la vapeur d'eau, p. 128. — Figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur, p. 319, 527. — Sur les variations de la pesanteur, p. 469. — Chaleur solaire, p. 556. — Construction du baromètre, p. 649.
- Physique du globe. Produits d'émanations de la Sicile, p. 16. — Oscillations elliptiques du pendule, p. 11.
- Pigeons. Leur utilité, p. 313.
- Pintade à joues bleues, p. 536.
- Pisciculture pratique, p. 176.
- Planimètre polaire, p. 32, 213.
- Poissons des bassins du bois de Boulogne, p. 183.
- Pompe à air, p. 606, 610.
- Porcelaine de Chine, p. 254.
- Porcelaine tendre, p. 270.
- Pouzzolane, p. 366.
- Prix décernés par l'académie des sciences, p. 135.
- Prix proposés par l'académie des sciences, p. 184.
- Prix triennal, p. 393.
- Prix proposés par l'académie de Bologne, p. 533.
- Prix proposés par l'académie de Bruxelles, p. 533.
- Propylène, p. 128.
- Puits artésien de Passy, p. 169, 394.
- Réforme monétaire en Angleterre, p. 645.
- Réseau météorologique de France, p. 607.
- Respiration des plantes, p. 194.
- Restauration des émaux, p. 327.
- Rotation des corps à l'état sphéroïdal, p. 404.
- Rouge d'Andrinople, p. 685.
- Sangsues, p. 295. — Leur éducation, p. 210.
- Saponification pour les oxydes anhydres, p. 696.
- Saumure, p. 198.
- Scie à ruban, p. 269.

- Scintillation, p. 242, 377.  
 Séance générale de la Société d'encouragement, p. 207.  
 Seismomètre du Vésuve, p. 673.  
 Serpentaire, 537.  
 Silicium, p. 183.  
 Silicium cristallisé, p. 81.  
 Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Séance générale du 20 février, p. 207. — Industries récompensées; médailles d'or, p. 210, 266. Médailles d'argent, p. 292. Médailles de platine, p. 270. — Séance publique annuelle, p. 324. — Prix extraordinaires, p. 383. — Médailles de bronze, p. 442.  
 Société impériale et centrale d'agriculture. Récompenses décernées, p. 423. — Compte rendu, p. 566.  
 Société d'acclimatation. Situation financière, p. 254, 534.  
 Société royale de Londres, p. 54. — Séance annuelle du 30 novembre, p. 64. — Installée à Burlington-House, p. 646. — Assemblée générale, p. 673.  
 Société protectrice des animaux. Séance publique, p. 589, 688.  
 Société des arts de Bruxelles. Exposition, p. 676.  
 Société des naturalistes scandinaves, p. 645.  
 Solidification du bismuth, p. 166.  
 Solubilité des sels, p. 32.  
 Sonnerie nouvelle, p. 294.  
 Sorgho sucré, p. 535, 684.  
 Soufre mou, p. 472.  
*Spectrum camera*, p. 90.  
 Stéréoscope, p. 12, 625, 549. — Observations sur la vision binoculaire, p. 229.  
 Strabisme, p. 129, 569.  
 Sucre de lait, p. 377.  
 Sulfocyanure de potassium dans la salive, p. 262.  
 Sulfure de carbone et ses emplois, p. 130.  
*Tasajo*, p. 394.  
 Teinture des peaux, p. 442.  
 Télégraphe aérien solaire, p. 651, 656.  
 Télégraphie électrique, tour de force, p. 113.  
 Télégraphe-contrôleur, p. 114.  
 Télégraphes électriques, p. 310. — Transmission télégraphique des observations météorologiques, 603. — Nouveaux câbles sous-marins, p. 673.  
 Température des palmipèdes, p. 322.  
 Thérapeutique; Médicaments dilués, p. 504.  
 Thouarecs, p. 218.  
 Titane, p. 183.  
 Tôles perforées, p. 329.  
 Transmutation des métaux, p. 261.  
 Tréfilage de l'argent, p. 292.  
 Trieur des blés, p. 211.  
 Truffes, p. 312.  
 Tube respiratoire, p. 160.  
 Tungstène, p. 131.  
 Typhus de Crimée, p. 668.

Uranium pur, p. 102.

Uranoscope, 21.

Vaisseau aérien, p. 227.

Végétaux microscopiques, p. 476.

Vernis incombustible. p. 683.

Zea-maialis, p. 475.

Zoologie. Sangsues, p. 1. — Nouvelle espèce du genre cheval, p. 2. — Histoire générale des règnes organiques, p. 3. — Moutons de la Caramanie, p. 102. — Circonvolutions cérébrales, p. 162. — Fécondation des œufs de poisson, p. 181. OEuf d'épiornis, p. 182. — Fécondation artificielle des lamproies, p. 288. — Température des palmipèdes, p. 322. — Nouvelle race de vers à soie, 383.

Zoologie. Moutons de Sang-Haï, p. 422. — Espèces nouvelles d'oiseaux, p. 476. Reptiles nouveaux. p. 476.

Zoologie. Nouveau genre *moquinus*, p. 495. — Nouvelle panthère; *felis tuliana*, p. 671.

### ERRATUM.

« Dans l'analyse du Mémoire de M. Plateau il s'est glissé plusieurs fautes d'impression graves, altérant le sens de certains passages. M. Plateau nous prie de les indiquer ici. »

Livr. 13, p. 351, ligne 15, *au lieu de* : 5 centimètres, *lisez* : 7 centimètres.

*Ibid.*, même page, ligne 24, *au lieu de* : tout à fait pleines, *lisez* : tout à fait planes.

Livr. 14, p. 388, ligne 5, *au lieu de* : se réduisent nécessairement à mes figures d'équilibre. *lisez* : se réduisent nécessairement à celle de mes figures d'équilibre.

*Ibid.*, p. 389, ligne 39, *au lieu de* : 35,7, *lisez* : 35mm, 7.

*Ibid.*, p. 392, ligne 20, *au lieu de* : dans le cylindre, même avant qu'elles aient commencé, *lisez* : dans le cylindre même, avant qu'elles aient commencé.

Livr. 19, p. 528, ligne 18, *au lieu de* : aux phénomènes, elles ne sauraient empêcher la production de celle-ci, *lisez* : au phénomène, elle ne saurait empêcher la production de celui-ci.

*Ibid.*, même page, ligne 31, *au lieu de* : et à descendre, *lisez* : et descendre.

*Ibid.*, p. 529, ligne 27, *au lieu de* : qui composent la partie continue, *lisez* : qui composent la partie discontinue.

*Ibid.*, p. 530, ligne 24, *au lieu de* : au milieu de l'axe des deux faces, *lisez* : au milieu de l'une des deux faces.

*Ibid.*, même page, ligne 24, *au lieu de* : la lentille perce, *lisez* : la lentille se perce.

*Ibid.*, p. 534, ligne 16, *au lieu de* : sera plus grand, par conséquent, pour une même charge, la longueur de la partie doit croître, *lisez* : sera d'autant plus considérable que le diamètre de l'orifice sera plus grand, par conséquent; pour une même charge, la longueur de la partie continue doit croître.

*Ibid.* même page, ligne 32, *au lieu de* : en versant, *lisez* : en recevant.



## COSMOS.

---

### NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

MM. Chevallier fils et Pothier ont conclu, de recherches faites avec le plus grand soin, que l'inhalation des vapeurs de sulfate de carbone est réellement dangereuse et engendre des maladies toutes spéciales.

— M. Bouniceau croit avoir enfin démontré jusqu'à l'évidence, sur des sangsues nourries cependant dans des circonstances assez anormales, au sein de ses simulacres d'étangs, qu'elles prennent tout leur développement et arrivent même à se reproduire dans un espace de temps qui ne dépasse pas dix-huit mois.

— M. Blanchard, aide au Muséum d'histoire naturelle, s'est assuré par des expériences positives que le foie des arachnoïdes sécrète du sucre comme le foie des animaux d'ordre supérieur, mis en expérience par M. Bernard. Il a de plus constaté qu'en faisant entrer dans le régime de ces insectes une substance colorante, comme la garance ou l'indigo, on arrive à colorer leur sang, naturellement blanc. Après un certain temps d'assimilation de la garance, le foie lui-même de l'insecte devient rouge ; c'est le dernier organe qui perd sa coloration adventice, et c'est probablement même par le foie que s'opère l'élimination de la couleur injectée.

— M. Doyère, par six années d'études et d'observations faites dans un grand nombre de centres de grande culture, croit être parvenu à faire sortir la question si capitale de la conservation des grains du domaine de l'empirisme, pour la faire passer dans le domaine de la science positive. Un des principaux résultats de ses recherches serait que les ravages produits par les insectes sont beaucoup moins désastreux que ceux produits par la fermentation. Nous publierons dans notre prochaine livraison une analyse exacte de ce grand travail.

— M. Becquerel a fait, au nom de la Commission nommée par l'Académie, un rapport entièrement favorable sur les procédés de gravure électrique de M. Devincenzi. La Commission a fait dessiner sur zinc par un artiste très-habile, M. Chatillon, une copie du por-

trait du Pérugin par Raphael, et dans les conditions les plus propres à mettre en évidence les côtés faible et fort du nouveau procédé. M. Devincenzi a transformé en six minutes cette plaque de zinc en un cliché typographique dont le tirage a été confié à M. Plon, l'un de nos plus habiles et de nos plus célèbres imprimeurs. Le cliché a donné huit cents épreuves parfaitement conformes au dessin, reproduisant ses traits les plus délicats et jusqu'aux repères excessivement fins ménagés par l'artiste. On aurait pu avec une planche soumise plus longtemps à l'action du courant tirer plus de trois mille exemplaires, la résistance du zinc s'étant montrée au moins égale à celle du métal des caractères.

Le succès est donc complet; l'Académie a donné à cette excellente méthode son approbation la plus solennelle, et décidé que le mémoire qui contenait sa description serait imprimé dans les volumes des savants étrangers. Ce qui nous charme le plus, c'est que le procédé de M. Devincenzi soit apparu précisément au moment où la découverte de M. Poitevin lui donne une importance beaucoup plus grande, en permettant de se passer de la main de l'artiste pour tracer le dessin qu'il s'agit de transformer en planche gravée. Nous désirons ardemment qu'on fasse bientôt l'essai du transport sur zinc recouvert d'une couche de gélatine bichromatée d'un dessin un peu compliqué, par l'intermédiaire de l'action de la lumière.

— M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire a annoncé à l'Académie que, par la générosité de Sa Majesté l'Impératrice, la collection du Jardin-des-Plantes s'était enrichie de deux individus de la race équine, qui semblent constituer deux espèces nouvelles, différentes de l'hémyone. C'était autrefois comme un premier principe en histoire naturelle que dans chaque genre le nombre des espèces était d'autant plus petit que l'animal était plus grand. L'évidence des faits a forcé d'admettre d'abord dans le genre *equus* six espèces différentes; les naturalistes anglais modernes ont porté ce nombre à quatorze; mais c'est sans doute exagéré.

Les deux charmants animaux donnés par l'Impératrice sont âgés seulement l'un d'un an, l'autre de deux ans. On ne peut donc encore être fixé sur la place à leur donner dans le genre auquel ils appartiennent; mais il est certain dès aujourd'hui que leur tête est moins grosse et leurs oreilles moins longues que celles de l'hémyone, dont ils diffèrent aussi entièrement par leur robe. On les croit originaires de l'Asie mineure.

S. A. le prince Charles Bonaparte est loin de penser qu'il s'agisse réellement de deux nouvelles espèces du genre cheval; le

deux nouveaux quadrupèdes sont à ses yeux des espèces du genre ou groupe âne, et il pense que leur lieu d'origine est l'Afrique. A cette occasion, le prince proteste contre la qualification d'âne sauvage, onagre, attribuée, au Jardin-des-Plantes, à un quadrupède qui diffère essentiellement de l'onagre de Pallas, et qui n'est certainement pas un âne sauvage. M. Geoffroy-Saint-Hilaire défend cette qualification contre laquelle divers naturalistes européens se sont aussi insurgés; il affirme que, quoique différente peut-être de l'onagre de Pallas, l'espèce d'âne dont il s'agit vit réellement en Abyssinie, d'où elle provient, à l'état sauvage et par troupes nombreuses; il peut se faire néanmoins qu'elle soit le produit de la domestication.

— M. Geoffroy-Saint-Hilaire vient de publier à la librairie de M. Victor Masson et de présenter à l'Académie le second volume de son *Histoire générale des règnes organiques*. Nous publierons dans une de nos plus prochaines livraisons une analyse rapide de cet important volume.

— M. Le Verrier, empêché jusqu'ici par la discussion relative aux Observatoires de l'Algérie, communique à l'Académie les résultats de l'immense enquête scientifique à laquelle a donné naissance la terrible tempête qui éclata dans la mer Noire le 14 novembre 1854, et causa la perte de tant de navires. C'est certainement la plus belle et la plus utile étude de ce genre dont les annales de la météorologie puissent conserver le souvenir; et elle a été entreprise à la sollicitation de Son Excellence le maréchal Vaillant, ministre de la guerre. Vous avez beau dire, écrivait en substance le maréchal à M. Le Verrier, il est impossible que, si on l'interroge avec soin, la science puisse rester muette sur les causes et les caractères principaux d'un phénomène si remarquable par son intensité et son étendue, qui s'est fait sentir simultanément à Paris et à Balaklava. M. Le Verrier n'était pas homme à laisser à terre le gant jeté par une si noble main; il se mit donc immédiatement à l'œuvre avec cette ardeur, cette énergie, cette persévérance, qui ne s'effraient de rien, et ne s'arrêtent que lorsqu'elles ont atteint le but. Il écrivit deux cents lettres que les ministres de la guerre, de la marine, des affaires étrangères se chargèrent de faire parvenir à leur adresse, et par lesquelles il sollicitait, en Europe, en Afrique, en Asie, en Amérique, de tous les hommes compétents ou en position d'observer, les données météorologiques qu'ils pouvaient avoir recueillies dans les journées des 12, 13, 14, 15 et 16 novembre. Rien n'indiquait alors que le phénomène qu'il s'agissait d'étudier eût pu remplir une plus longue période de temps; ce n'est

que plus tard qu'on a senti l'importance d'observations faites avant le 12 et après le 16 novembre.

Les réponses ont afflué de toutes parts, de la France, de l'Algérie, de l'Autriche, de la Russie, des colonies françaises; les observations reçues ont été très-savamment et très-activement discutées par M. Liais, qui les a d'abord traduites graphiquement sur des cartes géographiques, en représentant par des courbes les pressions atmosphériques, la direction et l'intensité des vents, les températures, etc., etc.; une dernière carte unique représente aux yeux ce qu'on pourrait appeler la synthèse du phénomène ou de l'ouragan. C'est sur cette synthèse dont, avec une justice et un désintéressement qu'il a pris pour base de sa conduite administrative, il rapporte tout l'honneur à son zélé collaborateur, que M. Le Verrier appelle l'attention de l'Académie; nous ne pouvons qu'indiquer aujourd'hui très-sommairement ses éléments essentiels par l'énoncé d'un certain nombre de propositions dont la vérité ne peut pas être révoquée en doute.

1° La tempête ou l'ouragan a eu pour cause la présence et le transport dans l'atmosphère d'une onde atmosphérique ayant ses reliefs et ses creux, ses crêtes ou ses reliefs correspondant aux élévations maxima du baromètre; ses profondeurs ou ses creux correspondant aux abaissements minima de la colonne barométrique. Dans une localité quelconque, le calme de l'atmosphère répond aux crêtes de l'onde; la tempête aux creux, suivant la loi bien connue.

2° La grande onde atmosphérique, le 14 novembre, s'étendait sur l'Europe entière, depuis Gibraltar jusqu'à Balaklava, c'est-à-dire sur un huitième environ de la circonférence du globe.

3° Cette onde était animée d'un mouvement progressif continu de l'ouest à l'est; la dépression, maximum, observée à Paris le 10, a atteint Vienne le 12, en deux jours et demi, et Balaklava le 14.

4° La marche ou la propagation de l'onde a été visiblement empêchée et ralentie dans sa marche progressive par les grandes Alpes de la Suisse et du Piémont; mais, après être enfin parvenue à surmonter l'obstacle, elle a repris sa marche avec une vitesse plus grande.

5° La direction de propagation de l'onde n'a aucun rapport avec la direction des vents régnants dans les diverses localités, en tant au moins que cette direction est indiquée par les girouettes; il en serait peut-être autrement si les observateurs avaient lu la direc-



tion du vent sur les nuages, et surtout sur les nuages des régions supérieures de l'atmosphère.

6° La marche de l'onde a été évidemment assez lente pour qu'après avoir constaté le passage de sa dépression minimum, cause de la tempête, le 10 à Paris, le 12 à Vienne, on eût pu signaler deux jours à l'avance son arrivée dans la mer Noire : avertis, les navires auraient pu se mettre sur leurs gardes.

7° L'absence des observations d'Amérique ne permet pas de prononcer encore sur l'origine ou le point de départ précis du phénomène ; il n'y a pas eu lieu dès lors de discuter le rôle joué par la température dans sa production ; c'est à elle cependant, très-probablement, qu'il faudra demander l'explication dernière, la cause déterminante de la production de cette immense onde atmosphérique ; les différences de température observées à Gibraltar, à Paris, à Vienne, à Balaklava, sont d'ailleurs assez grandes pour qu'on puisse leur attribuer une influence prépondérante.

Nous n'irons pas plus loin, le texte de la note de M. Le Verrier devant nécessairement être publié en entier dans le *Cosmos*.

— M. de Luca, chimiste bien connu de nos lecteurs, a communiqué à l'Académie dans sa dernière séance le récit de quelques expériences pleines d'intérêt et d'avenir.

« En faisant passer très-lentement de l'air ozonisé humide pendant trois mois environ, principalement pendant la nuit, sur du potassium et sur de la potasse pure, j'ai obtenu de l'azotate de potasse, séparable des solutions alcalines par cristallisation. Le volume total de l'air employé était de 7 à 8 000 litres. L'air avant de s'ozoniser dans un grand flacon contenant du phosphore sous une couche d'eau, passait sur du coton cardé et dans un appareil d'une forme particulière à potasse et à acide sulfurique. Il se débarrassait ainsi des matières en suspension et des substances azotées.

Nous avons vérifié, M. Ubaldini et moi, la sensibilité de cet air ozonisé, et nous avons constaté qu'il pouvait mettre en liberté *facilement* l'iode contenu dans 1/100 000 de milligramme d'iodure de potassium.

Ces résultats confirment ceux que M. Schoenbein a obtenus par un autre procédé.

Des expériences antérieures que je me propose de répéter, m'ont montré que la potasse pure sur laquelle j'ai fait passer pendant l'été et pendant le jour une certaine quantité d'air, ne contenait pas d'azotates ; qu'au contraire, dans l'hiver et pendant la nuit, l'air pouvait produire des azotates avec la potasse ; que l'air agité et renouvelé

tous les jours pendant plusieurs mois en présence des alcalis, pouvait également produire des azotates. Mais il y a dans l'exécution de ces expériences tant de difficultés et tant de causes d'erreurs, que je ne les annonce que comme essais à vérifier et à étudier. Je mettrai à profit les conseils que M. Balard a bien voulu me donner pour examiner l'influence de l'agitation d'une solution de potasse dans un volume d'air limité et non renouvelé relativement à la formation des azotates.

La grande importance des matières poreuses dans la production des azotates se trouve démontrée par les belles recherches de M. Cloëz ; mais les corps poreux agiraient-ils sur les alcalis par la production de l'ozone ? Et l'air lui-même chauffé au delà de 100 degrés, on même à cette température, produirait-il les mêmes effets sous l'influence des corps poreux ? Est-il indifférent d'expérimenter en été ou en hiver, pendant le jour ou pendant la nuit, dans l'obscurité ou en présence de la lumière, à une température constante ou à une température variable ? Ce sont là des questions difficiles qu'on ne peut résoudre que par une étude prolongée et soutenue. Elles demandent le concours de plusieurs chimistes et la haute protection de l'Académie.

— M. Goldschmidt nous écrit en date du 26 décembre :

« J'ai lu avec intérêt la notice que vous avez insérée dans votre estimable journal, le *Cosmos*, sur la particularité de la planète Atalante. Il est surtout remarquable que, par la position de son nœud ascendant et de sa grande inclinaison, elle puisse monter jusqu'à 60 degrés de déclinaison nord ; circonstance qui n'a lieu que pour la planète Euphrosyne seulement.

» La nouvelle comète passait le 3 décembre, vers 10 heures 25 minutes, devant deux petites étoiles de onzième grandeur, sans que leur lumière semblât affaiblie. Le même phénomène avait lieu le 5 décembre, avec une étoile de sixième grandeur ; mais il me semblait toutefois que la partie condensée de la comète, qui consistait en deux petits points lumineux, passait un peu au sud de l'étoile.

---

# PHOTOGRAPHIE.

HÉLIOPLASTIE PAR M. POITEVIN.

## I. *Nouveaux procédés de gravure photographique.*

Le problème que M. Poitevin s'est proposé de résoudre, et qu'il a résolu, nous le croyons, avec un succès complet, peut s'énoncer comme il suit : produire par l'action de la lumière et sans l'intervention de la morsure aux acides ou du travail au burin, des reliefs et des creux pouvant être transformés en planches pour l'impression soit en taille-douce, soit à la presse ordinaire ; en rouleaux pour l'impression des étoffes ; en matrices pour le gaufrage des cartons ; en moules pour la céramique, etc., etc. Nous le laisserons parler lui-même :

« Je coule sur une surface plane quelconque, sur une plaque de verre, par exemple, une couche uniforme d'une dissolution de gélatine ; l'épaisseur de la couche doit varier suivant la hauteur des reliefs ou la profondeur des creux que je me propose d'obtenir ; je laisse sécher spontanément ou j'accélère la dessiccation dans une étuve ; lorsque la couche est sèche, je la plonge dans une dissolution concentrée de bichromate de potasse ou de tout autre bichromate, qui ne donne pas avec la gélatine une combinaison insoluble dans l'eau. Après une immersion de quelques minutes dans ce liquide, je passe rapidement la planche dans l'eau et je laisse sécher de nouveau au sein de l'obscurité. On peut préparer cette même couche, soit en plongeant la plaque gélatinée dans la dissolution de bichromate de potasse avant la dessiccation de la gélatine, aussitôt qu'elle a pris assez de consistance en se refroidissant ; soit, lorsque la couche ne doit avoir qu'une faible épaisseur, en mêlant d'abord les deux dissolutions de gélatine et de bichromate de potasse, et versant ensuite le mélange sur la surface de la plaque.

La couche de gélatine chromagée obtenue par l'une de ces trois manipulations et séchée est, soit exposée à l'action de la lumière transmise à travers le positif ou le négatif transparent qu'il s'agit de reproduire, soit placée au foyer de la chambre obscure, si on ne veut pas opérer au contact et qu'il s'agisse d'opérer d'après nature. Le temps de l'exposition varie, bien entendu, avec l'épaisseur de la couche de gélatine et avec l'intensité de la lumière qui doit produire l'impression.

Après l'exposition je plonge la plaque dans l'eau ; toutes les parties qui n'ont pas subi l'action de la lumière s'imprègnent d'eau,

se gonflent et produisent des reliefs sensibles à la surface de la plaque; tandis que les parties frappées par la lumière s'humectent à peine, ne se soulèvent pas et constituent relativement des creux. Les reliefs, par là même, correspondent aux noirs du dessin et les creux aux blancs. Je prends sur la couche même de gélatine soulevée et déprimée une contre-épreuve de la gravure qu'elle forme, en la moulant soit avec du plâtre, soit avec toute autre matière plastique; soit enfin à l'aide d'un dépôt électro-galvanique, après l'avoir préalablement rendue conductrice de l'électricité par les procédés connus.

Supposons qu'il s'agisse, par exemple, de mouler en plâtre. Aussitôt que les parties non impressionnées par la lumière ont pris dans l'eau leur maximum de gonflement ou un relief suffisant, je verse à la surface de la gélatine une dissolution de proto-sulfate de fer; je lave pour enlever le sel de fer en excès, j'entoure le dessin de petites règles, et je le couvre de plâtre à mouler, gâché bien serré; je laisse prendre et je détache ensuite du modèle. On peut obtenir ainsi d'un même modèle un grand nombre de bons moules, en ayant soin après chaque moulage de nettoyer la surface gélatinée avec une brosse douce et de l'eau, de la traiter de nouveau par la dissolution de proto-sulfate de fer, et de la laver à grande eau. L'emploi de la solution de fer n'est pas absolument indispensable, mais il a le grand avantage de donner de la consistance au plâtre dont les filets déliés pourraient sans cela se briser, lors de la séparation du moule et du modèle.

Je transforme ensuite les moules de plâtres en planches métalliques soit par les procédés ordinaires du clichage, soit par les procédés de la galvanoplastie.

Par la méthode que je viens de décrire un dessin direct ou positif, photographique ou autre, donne sur gélatine une gravure dont les reliefs correspondent aux noirs du dessin, et un moule en plâtre ou une planche en cuivre dont les noirs sont représentés par des creux; cette planche, dès lors, peut fournir des épreuves semblables au dessin, par l'impression en taille-douce.

Au contraire, un dessin inverse ou négatif, photographique ou autre, donne sur gélatine une gravure dont les reliefs correspondent aux noirs du négatif et par conséquent aux blancs du positif ou de l'objet; le moule en plâtre ou la planche en cuivre donnera dès lors les noirs en reliefs; et cette planche, tirée par l'impression typographique ordinaire, à la condition de nettoyer ou de creuser les blancs trop larges, donnera des épreuves fidèles de l'objet. »



Les découvertes dont M. Poitevin veut s'assurer la priorité et la propriété, par ce premier brevet pris le 26 août 1855, sont : 1<sup>o</sup> la production de reliefs et de creux sur une couche suffisamment épaisse de gélatine imprégnée d'un bichromate quelconque, le bichromate de potasse, par exemple, en utilisant, pour la production de ces inégalités de surface, la propriété qu'a la gélatine non impressionnée de se gonfler en s'imprégnant d'eau, tandis que la gélatine bichromatée et impressionnée par la lumière ne se gonfle pas ou se gonfle très-peu ; 2<sup>o</sup> la transformation de ces gravures sur gélatine en planches de plâtre, de cuivre ou d'autres métaux ; 3<sup>o</sup> le moulage galvanoplastique direct de ces gravures sur gélatine.

## II. *Nouveaux procédés d'impression photographique aux encres grasses et aux différentes couleurs, liquides ou solides, etc.*

Ce second brevet a été pris aussi le 26 août ; il a été mis en lecture au ministère de l'agriculture et du commerce le 27 novembre. En voici l'analyse : c'est toujours l'auteur qui parle :

« Pour reproduire photographiquement à l'encre grasse, sur papier, sur pierre lithographique, sur verre, sur métal ou sur bois, la contre-épreuve d'un dessin photographique ou autre, j'applique sur la surface qui doit recevoir le dessin une ou plusieurs couches d'un mélange à volumes égaux d'une dissolution concentrée d'albumine ou de ses succédanées, fibrine, gomme arabique, gélatine, etc., et d'une dissolution concentrée d'un chromate ou bichromate à base alcaline, terreuse ou métallique, indifféremment, excepté toutefois ceux dont la base précipiterait la matière organique de la première dissolution ; j'emploie ordinairement une dissolution concentrée de bichromate de potasse. Après dessiccation de cette couche, qui peut être déposée en plusieurs fois, ou même auparavant, si l'impression ne devait pas se faire par contact, je sou mets la surface sensibilisée à l'action de la lumière, en la plaçant derrière le négatif ou au foyer de la chambre obscure ; le temps de l'exposition doit être réglé sur l'intensité de la lumière. Après l'exposition, j'applique sur la surface, soit au tampon, soit au rouleau, soit à la presse, une couche d'encre grasse noire ou de couleur ; puis je lave à grande eau ou à l'éponge, ou bien je passe un rouleau sur la surface encrée mouillée d'eau : l'encre grasse se détache de toutes les parties qui n'ont pas reçu l'action de la lumière. Si l'écran à travers lequel on a impressionné la surface sensible est un négatif photographique ou autre, on obtient une reproduction positive ; et si l'on a opéré sur pierre lithographique, on pourra, en encrant, tirer immédiate-

ment des épreuves, comme si on avait tracé le dessin au crayon gras ou à la plume trempée dans l'encre grasse. Si l'écran avait été un dessin positif quelconque, le dessin obtenu sur la pierre eût été inverse ou négatif, puisque l'encre grasse n'adhère pas sur les parties impressionnées par la lumière.

« Pour appliquer photographiquement les différentes couleurs soit liquides, soit solides, je fais un mélange intime de la couleur avec une dissolution concentrée des mêmes corps organiques, albumine, fibrine, gélatine, gomme arabique, etc., additionnée d'un volume égal de bichromate; je recouvre d'une couche uniforme de ce mélange la surface du papier ou du corps qui doit recevoir la coloration. Après dessiccation de cette couche, j'impressionne par la lumière directe ou diffuse, à travers un négatif du dessin à reproduire; je lave ensuite à l'eau et à l'éponge; la couleur reste adhérente seulement sur les parties frappées par la lumière, et en quantité proportionnelle à l'intensité de la lumière qui les a impressionnées. On peut ainsi appliquer simultanément ou successivement plusieurs couleurs. »

Les découvertes dont M. Poitevin se réserve la propriété par ce second brevet, sont :

1° L'application des encres grasses ou corps gras à des surfaces recouvertes d'albumine, de gomme, de gélatine, etc., additionnées d'un chromate ou bichromate quelconque, par l'action de la lumière transmise à travers un dessin, ou émise par un objet éclairé, dans le but d'obtenir, après lavage à l'eau sur les parties impressionnées et devenues insolubles dans l'eau, une couche adhérente d'encre grasse ou de corps gras, en même temps que les parties non impressionnées restent nues.

2° L'application sur le papier, les étoffes, les poteries, le verre, etc., des différentes couleurs liquides ou solides, mélangées à l'albumine, la gomme, la gélatine, etc., bichromatées, dans le but de fixer ces couleurs par l'action de la lumière.

Les inventions que nous venons de décrire sont parfaitement originales; elles n'ont aucun rapport avec les procédés de gravure de M. Talbot, qui n'employait la gélatine bichromatée que comme vernis. En consultant toutes les sources qui sont à notre disposition, nous n'avons vu signaler nulle part les propriétés de la gélatine ou des autres matières organiques chromatées, telles qu'elles sont formulées et utilisées par M. Poitevin. Nous ne comprenons donc pas qu'on ait pu présenter les procédés de M. Poitevin comme une mine que tous pouvaient exploiter. Nous ajoutons que cette

mine est éminemment féconde, ou que ces inventions déjà essayées avec succès sont riches d'un très-brillant avenir.

P. S. Nous avons pris, à la séance de la Société française de photographie, des notes assez étendues pour pouvoir décrire très-suffisamment les procédés de tirage des positifs, de photo-lithographie, de gravure photographique, d'impression photographique des étoffes, de MM. Émile Rousseau et Musson, procédés fondés aussi sur l'emploi de matières organiques additionnées de bichromate, et spécialement de bichromate d'ammoniaque. Mais quand le prestige causé par l'animation de M. Émile Rousseau s'est évanoui; quand nous nous sommes trouvé seul avec nous-même, nos connaissances acquises et nos livres; quand surtout les découvertes de M. Poitevin nous ont été révélées en détail, le sentiment de surprise a fait place à des scrupules que nous n'essayerons pas d'étouffer aujourd'hui. Le tirage des positifs ressemble par trop aux procédés chromatypes de MM. Mungo Ponton, Hunt, Testud de Beauregard; la méthode de photo-lithographie est une modification, une complication de la méthode de M. Poitevin; la gravure photographique rappelle trop celle de M. Talbot; le mode d'impression des étoffes a enfin beaucoup d'analogie avec celui de M. Smith de Blakford, décrit dans le *Cosmos*, tome IV, page 92. F. MOIGNO.

#### NOUVEAU PROCÉDÉ DE REPRODUCTION DES DESSINS.

M. Chevreul a présenté, au nom de M. Ernest Bastien, la description d'un procédé au moyen duquel chaque artiste peut obtenir lui-même, et autant de fois qu'il le veut, la reproduction d'un dessin. M. Bastien étend sur une plaque de verre une mince couche de blanc de plomb sur laquelle il trace avec une pointe ou un burin le dessin qu'il veut reproduire; la pointe enlevant le blanc de plomb et mettant ainsi le verre à nu partout où elle passe, chaque trait ressort en noir s'il a eu soin de placer un morceau d'étoffe de cette couleur sous la plaque de verre. Le dessin achevé, il pose la plaque de verre à plat dans un tamis de laiton ou de crin qu'il plonge dans un bain composé de sulfure de potassium dissous dans l'eau: ce réactif noircit le blanc de plomb en quelques secondes, et il obtient ainsi un véritable cliché dont on peut tirer des épreuves par les procédés ordinaires de la photographie. Pour fixer le cliché et lui permettre de résister au tirage d'un grand nombre d'épreuves, M. Bastien le recouvre d'un vernis dur et transparent.

## LE STÉRÉOSCOPE ET LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIE.

Nous avons été grandement surpris de trouver dans le bulletin de la Société française de la photographie une appréciation du stéréoscope qui nous semble tout à fait incroyable et injuste : « Dans la pyramide stéréoscopique, dit M. Périer, nous ne voyons guère qu'un objet d'étrempes pour les enfants, grands et petits. Ce n'est plus là de la perspective, ou du relief, mais une façon de jeu de quilles perspective au milieu duquel votre œil se promène comme la boule, franchissant des espaces chimériques. Pour aller aussi prestement à travers des intervalles aussi démesurément agrandis, il semble que le spectateur ait les prunelles de sept lieues *dont l'ogre avait les bottes*. Et là, sincèrement, le stéréoscope n'est-il pas à notre art ce que la boîte à cylindre est à la musique? Quel regal d'avoir à tirer sa tabatière de sa poche, à présenter des bonbons, à poser le tout sur un verre à boire, pour entendre les mêmes ariettes chantées avec une voix de sauterelle? »

Nous avouons ne rien comprendre à cette diatribe, sinon que l'auteur a voulu s'amuser et montrer quelque esprit. Il ne sait certainement pas encore ce que c'est que le stéréoscope; il n'a pas vu, dans le grand appareil de Wheatstone qui n'est pas une pyramide, les magnifiques paysages des Fenton, des Maxwell-Lyte, etc., sans cela il parlerait un tout autre langage. Dans de bonnes conditions, en effet, le stéréoscope, loin d'être un diminutif de la photographie, un joujou photographique, est la photographie à sa plus haute puissance, la nature et l'art dans sa plus brillante association. Et puis nous le demandons, quand le stéréoscope crée de si heureux débouchés à la photographie, donne du travail à tant d'artistes et d'ouvriers, l'amoindrir si durement dans le journal d'une Société qui s'est donné mission de promouvoir les intérêts de la photographie, est-ce un bon exemple et une bonne action? F. MOIGNO.

---



## VARIÉTÉS.

### OSCILLATIONS ELLIPTIQUES DU PENDULE EN REPOS.

M. Montigny, de Namur, nous adresse, sur cette question importante, une nouvelle lettre que nous nous empressons de publier :

« Vous avez bien voulu, sans que j'en eusse la prétention, accorder les honneurs de la publicité aux questions de ma dernière lettre ; je me proposais de vous en écrire de nouveau pour vous soumettre le projet d'un appareil très-simple, destiné à mettre en évidence les oscillations elliptiques, excessivement petites, du fil à plomb, pendant vingt-quatre heures. C'eût été une réponse à votre question (p. 598 du *Cosmos*) : *Comment les mettre en évidence ?* Mais votre dernière livraison nous a appris que M. l'abbé Pamisetti a observé directement ces oscillations et qu'il est en train de préciser ses calculs. Cette annonce a éveillé en moi un sentiment de délicatesse qui ne me permet point, pour le moment et jusqu'à ce que M. Pamisetti ait fait connaître ses moyens d'observation, d'entrer dans des détails sur l'appareil projeté. Toutefois, je crois devoir vous dire qu'il se réduit à un pendule de dimension ordinaire (un mètre de longueur au plus), dont les petits déplacements, effectués dans n'importe quel azimuth, pourront être observés à tout instant du jour. L'appareil sera placé au fond d'un puits, ou mieux à l'extrémité d'une galerie ou d'un appartement ordinaire. L'observateur, placé à l'autre bout de celui-ci ou au sommet du puits, mesurera des déviations linéaires, qui auront la même amplitude que s'il les eût estimées *directement* sur un fil à plomb de longueur égale au *double* de la distance verticale ou horizontale du pendule lui-même à l'observateur.

Quant aux causes présumables de la variabilité en question, vous me permettrez, monsieur, d'être plus explicite, attendu que je me suis déjà occupé de ce phénomène important.

Mes premières idées sur les oscillations diurnes du fil à plomb, qui remontent à une quinzaine d'années, ont eu pour point de départ les effets des variations que subissent, d'une part, les attractions lunaire et solaire sur la petite masse du fil à plomb suspendu à la surface de la terre, et, de l'autre, la force centrifuge du même point pesant, laquelle a pour cause le mouvement de translation de la terre autour du soleil. A ce point de vue, la variabilité du fil à plomb serait une conséquence de la combinaison du mouvement diurne de la terre autour de son axe avec celui dû à sa révolution annuelle : le premier ayant pour effet de faire constamment varier

la distance du point considéré à la lune et au soleil, et le second donnant lieu à un effet de force centrifuge partielle sur ce point, force dont l'intensité est aussi une fonction de la distance absolue du point au soleil, laquelle varie par suite de la rotation diurne de la terre.

Il est aisé d'inférer de là que ces effets combinés tendent à faire décrire, pendant vingt-quatre heures, une ellipse à la petite masse du pendule, et que le grand axe de cette courbe, dirigé de l'est à l'ouest, varie périodiquement en grandeur et en direction; mais ces causes d'instabilité du fil à plomb étant excessivement faibles (la plus grande des trois, la variation de l'attraction lunaire, est pour ainsi dire inappréciable comparativement à l'intensité de la pesanteur), je conclus, avec le secours du calcul, que les oscillations d'un fil à plomb, dues à l'*action directe* des causes citées, se déroberaient aux observations. J'abandonnai donc un système d'expériences projeté dans un premier moment, que la privation d'un local convenable eût rendu peu fructueux, et je donnai une autre destination à un petit micromètre qui avait été construit dans le but d'observations diurnes.

Mais si l'*action directe* des causes signalées doit être insensible, il n'en est probablement pas ainsi de leurs effets sur la masse interne du globe, que tout nous fait considérer comme étant à l'état de fusion ignée. Je revins ainsi à l'idée, déjà émise antérieurement, des marées auxquelles cette masse fluide serait soumise. Les observations de fluctuations des niveaux à bulle d'air, dont M. d'Abbadie fit part à l'Institut de France, en mai 1852, tendraient à favoriser cette action souterraine. M. d'Abbadie le laissa entrevoir dans la note où ses observations sont rapportées. Cependant, il attribue un cas de mouvement très-prononcé que prouvèrent les bulles des niveaux à la flexion du sol qui les supportait, flexion occasionnée par un accroissement de poids considérable dû au débordement d'une rivière voisine de la localité où les niveaux étaient observés.

Ces expériences de M. d'Abbadie m'engagèrent à présenter à l'Académie de Belgique une note où je fis valoir la réalité de changements très-petits et périodiques que doit subir la direction de la pesanteur; mais j'admis aussi dans cette note que l'*action directe* des deux astres les plus influents sur notre planète est insuffisante pour produire des variations du fil à plomb appréciables. C'est dans leurs actions sur les marées de la masse interne qu'il faut trouver la cause de fluctuations appréciables, soit par suite de la flexion de la croûte solide du globe sous la pression de la masse interne, soit

par suite de déplacements périodiques qu'éprouverait la direction d'attraction partielle de la masse liquide sous-jacente au lieu d'observation, qui serait soumise à des modifications de forme continues. Il y a toute probabilité que ces deux causes, quoique distinctes en principe, ne le seront point dans leurs résultats. Dans le Rapport sur cette note, qui est inséré au tome XIX des *Bulletins de l'Académie*, on a jugé, et avec raison pour le cas particulier de l'inondation, signalé par M. d'Abbadie, d'attribuer les fluctuations des niveaux à la flexion du sol résultant du poids de l'eau.

Mais, pour la généralité des cas, il y a toute présomption pour moi que les actions de la lune et du soleil, auxquelles se joint la troisième citée plus haut, sont les causes des variations de directions de la pesanteur par rapport à des coordonnées prises à la surface du sol. Les observations de M. Pamisetti mettront le fait au grand jour. Je pense que l'étendue des variations du fil à plomb sera beaucoup moindre que ne le feraient croire les fluctuations des niveaux observées par M. d'Abbadie, qui, comme on le sait, et il le dit lui-même, ne sont pas à l'abri d'influences étrangères.

Permettez-moi, monsieur, de rapprocher de tout ceci un autre fait. Le travail de réduction des observations de Bradley, effectué par M. Le Verrier, a montré que les différences d'ascension droite entre les étoiles éloignées de douze heures présentent des variations périodiques de mois en mois dans le cours d'une année. MM. Le Verrier et Faye inclinaient vers une inégalité périodique dans la marche de l'horloge, comme cause de la variation signalée. Si les observations de M. Pamisetti sur la variabilité du fil à plomb sont bien concluantes, ne faudra-t-il pas accorder une large part dans le phénomène que les observations de Bradley revues ont mis au jour, à une variation diurne de position de la lunette méridienne par rapport au plan méridien ? Ce serait en revenir à une des causes invoquées par M. Le Verrier, dans la communication du résultat de son travail de révision, à laquelle il attachait moins d'importance qu'à la variation de la pendule.

Veuillez, monsieur, rejeter sur mon goût pour tout ce qui se rattache au progrès des sciences, la longueur d'une lettre qui me force à vous offrir dans ce coin l'expression nouvelle de mes sentiments les plus distingués.

C. MONTIGNY.

P. S. Je vous remercie pour mon pays et pour M. Quételet, s'il me le permet, de ce que vous avez dit dans le *Cosmos*, au sujet

de la discussion que le projet des observations météorologiques en Algérie a provoquée à l'Institut. Vous avez toute raison. »

---

SUR QUELQUES PRODUITS D'ÉMANATIONS DE LA SICILE

PAR M. CHARLES SAINTE-CLAIRE DEVILLE.

L'auteur a visité successivement le massif de l'Etna, les îles Éoliennes, et dans une dernière tournée il a traversé la Sicile suivant deux de ses diamètres, de Catane à Girgenti, et de Girgenti à Palerme. Les trois principales des îles Eoliennes, Lipari, Vulcano, Stromboli, lui ont offert chacune un intérêt particulier. Il s'est avancé dans le cratère de Stromboli aussi loin qu'on peut le faire sans témérité. Du point qu'il a atteint, ses regards plongeaient presque verticalement au-dessus de la cheminée où Spallanzani a vu alternativement monter et descendre la lave en fusion, et il distinguait, à un petit nombre de mètres, la bouche d'où s'élance, toutes les dix minutes environ, une colonne de vapeur entraînant avec elle, à une grande hauteur, des pierres incandescentes qui retombent en partie dans la bouche elle-même, en partie sur sa pente extérieure.

Vulcano a présenté au savant voyageur un double intérêt : comme stratigraphie, c'est, dit-il, un des cratères de soulèvement les plus parfaits qu'on puisse voir ; au point de vue chimique, c'est la plus belle solfatare qui existe.

Autour du centre du *lac de Naftia*, près de Palagonia, *lac de Palici* des anciens, s'élancent plusieurs jets de gaz dont quatre possèdent un assez grand volume et s'élèvent de quelques décimètres au-dessus de la surface. Outre ces jets principaux, le lac est en grande partie recouvert d'une infinité de bulles de gaz qui s'en dégagent constamment. La masse de ce gaz se compose d'azote. Il y a de plus une certaine quantité d'acide carbonique, d'hydrogène carboné et d'oxygène.

Les *Salses* ou *volcans de boue*, de Macaluba, près de Girgenti, offrent des phénomènes comparables, en quelques points, à ceux du lac de Naftia. De plus, l'eau boueuse de ces petits volcans a une salure très-marquée.

---

NOUVELLES PROPRIÉTÉS DU CHARBON DE BOIS

PAR M. MORIDE DE NANTES.

« Si l'on prend un charbon de bois incandescent et qu'on le plonge



directement, ou après l'avoir éteint au moyen de l'eau froide, dans une solution acide de sulfate de cuivre, le métal se dépose progressivement sur le charbon jusqu'à l'en couvrir entièrement. Dans les liqueurs neutres ou alcalines, la réaction s'effectue moins bien. Dans la liqueur Bareswil, par exemple, le cuivre déposé sur le charbon revêt une couleur irisée de la plus grande beauté.

» J'ai fait la remarque qu'on décompose moins facilement les sels métalliques à acides organiques que ceux qui contiennent des acides minéraux.

» Les solutions d'argent dans l'acide nitrique, le chlorure d'argent dissous dans l'ammoniaque, sont facilement décomposés par le charbon de bois fraîchement calciné. L'argent alors ne tarde pas à recouvrir le charbon sous un charmant aspect. Il semble même cristallisé quelquefois.

« Le charbon de bois incandescent, plongé dans une solution de Fowler, modifiée par l'acide sulfurique, produit un éther très-agréable, que je me propose d'étudier.

« Le zinc, le fer, le platine, le plomb, le mercure, peuvent être précipités par le charbon, mais ils se dissolvent aussitôt dans les liqueurs acides, ce qui n'est pas pour l'argent, et ce qui n'arrive pour le cuivre que vingt-quatre heures après l'opération.

« Le coke, le charbon de lignite, le charbon de matières animales, le charbon d'os, ne produisent aucun de ces effets. »

---

#### CARACTÈRE ET ANCIENNETÉ DE LA PÉRIODE QUATERNAIRE

PAR M. MARCEL DE SERRE.

Les formations quaternaires ont été précipitées les dernières; depuis lors, il ne s'est plus rien déposé pendant les temps géologiques. Ces formations ont été disséminées par des eaux courantes ou en mouvement, et non par des eaux calmes et tranquilles. Elles offrent deux principaux systèmes de matériaux; les plus anciens sont distinctement stratifiés, quoique les stratus qui les composent soient souvent peu réguliers; les plus récents sont des terrains meubles désagrégés, plus ou moins irrégulièrement dispersés et répandus sur des espaces d'une étendue considérable. Cette période a été contemporaine de l'époque glaciaire et de l'apparition des volcans à cratères semblables à ceux de l'époque actuelle.

La flore de cette période a été presque semblable à la flore ac-

tuelle. Quant à la faune quaternaire, uniquement bornée aux mammifères monodelphes de l'ancien continent, comme aujourd'hui, elle a été de plus en plus caractérisée dans le nouveau monde et l'Australie par de nombreux didelphiens qui vivent encore dans ces deux continents. Parmi les mammifères monodelphes de l'époque quaternaire, on trouve principalement les chevaux, les bœufs, les cerfs, et en moindre nombre le chien, la chèvre et le mouton. Cette faune est composée d'un grand nombre d'espèces perdues et de races semblables à celles qui vivent encore, aussi bien chez les mammifères que chez les oiseaux et les reptiles.

Les didelphiens paraissent ne pas avoir dépassé en Europe l'époque *miocène*, et n'avoir plus reparu depuis lors dans aucune région de l'ancien continent.

La faune quaternaire est plus riche et plus variée que celle des terrains *pliocènes* qui l'ont immédiatement précédée. C'est surtout la faune des dépôts diluviens qui offre le plus grand nombre d'espèces. La période quaternaire, très-distincte de celles qui l'ont précédée, a donc une grande importance. La plus récente des temps géologiques, elle est une sorte de transition entre ces temps et les âges historiques.

#### MICROMÈTRE PARALLÈLE DU R. P. SECCHI.

— Le P. Secchi, dans une lettre à M. Elie de Beaumont, décrit un nouveau système de micromètres pour les lunettes astronomiques. Ce système est fondé sur le déplacement des images produit par la réfraction dans les lames à vues planes et parallèles. Dans une première expérience, le P. Secchi a pris une règle de cristal ordinaire, assez pure et à faces sensiblement parallèles, d'une épaisseur de 3 millimètres et d'une largeur de 12 millimètres. Il a placé cette règle sur le chemin des rayons réfractés en dedans de la lunette. Celle-ci étant dirigée sur un objet quelconque, on obtient immédiatement deux images, l'une desquelles est produite par les rayons qui ont traversé la lame, et l'autre, par l'autre portion qui ne l'a pas traversée. En inclinant plus ou moins la lame, on peut faire se superposer complètement les images, les faire se toucher alternativement par un bord ou par l'autre. Ces déplacements qui, linéairement, sont très-petits, demandent des angles d'inclinaison de la lame assez grands et qui dépendent de l'épaisseur de la lame, de son indice de réfraction et de la longueur focale de la lunette. On

voit donc la possibilité de créer avec la plus grande facilité un micromètre sur ce principe, en adoptant un moyen quelconque de mesurer les variations d'inclinaison de la lame. Les premiers essais qu'a faits le P. Secchi ont réussi au delà de ses espérances pour prouver la bonté du principe.

Il annonce, en terminant, qu'il a découvert dans le troisième satellite de Jupiter des taches qui montrent que le temps de la rotation de ce satellite est différent de celui de sa révolution autour de sa planète.

Nous sommes désolés d'avoir à le constater, mais il y a bien longtemps que M. Porro a utilisé le phénomène du transport ou du déplacement de l'image par la refraction à travers des lames parallèles, à la construction d'un micromètre astronomique.

Cette note du R. P. Secchi aurait dû être publiée depuis longtemps, et elle vient bien tard après les réclamations de M. Porro, appuyées du témoignage de M. d'Abbadie. Le savant directeur du Collège romain voudra bien nous pardonner ce retard tout à fait involontaire et le rapprochement que nous avons été forcé de faire.

---

#### GITE FOSSILIFÈRE DE PIKERMİ

PAR M. GAUDRY.

Quelques naturalistes de Paris, d'après l'aspect de la gangue des os déjà envoyés de Pikermi, ont été portés à croire que ces fossiles appartenaient au système des brèches osseuses méditerranéennes. La découverte que M. Gaudry vient de faire de la continuité de la couche à ossements, prouve ce qu'il avait déjà annoncé à l'Académie en 1854, savoir : que les ossements de Pikermi, malgré leur affluence vraiment extraordinaire sur un même point, malgré leurs brisures et l'isolement de leurs différentes parties, n'ont été nullement rassemblés dans une grotte ou une crevasse quelconque. La bande à ossements, débarrassée des roches qui la surmontent, présente une profusion étrange d'ossements fossiles; c'est une sorte de cimetière où la nature a rassemblé les spécimens des êtres divers dont les montagnes de l'Hellade étaient peuplées pendant une partie des âges tertiaires. On y trouve réunis, pêle-mêle, de très-rare débris de singes, de carnassiers, de rongeurs, un assez grand nombre de pachydermes, une quantité extraordinaire de solipèdes et de ruminants. M. Gaudry a déjà recueilli plus d'un millier d'échantillons; il ne doute pas d'en rencontrer un bien plus grand nombre, et il espère que ses recherches ayant prouvé la continuité de la

couche fossilifère, les naturalistes venant après lui et suivant la continuité de cette couche y découvriront des couches presque inépuisables.

---

#### CHEMIN DE FER HYDRAULIQUE.

— Nous avons trouvé dans la *Rivista scientifica de Turin* de septembre le récit d'une expérience qui n'est pas sans quelque intérêt :

« Samedi dernier nous avons assisté aux expériences faites sur une locomotive en présence de plusieurs personnages du nombre desquels était le très-honorable M. Hudson, ministre plénipotentiaire de S. M. Britannique. Cette locomotive, inventée par M. Pasquale Delorenzi, est mise en mouvement par un cours d'eau. L'invention de M. Delorenzi se distingue par une admirable simplicité, car sa machine n'est pas autre chose qu'une roue hydraulique mise en jeu par un courant d'eau renfermé dans un canal sur les bords duquel se trouvent, outre les deux rails pour les convois, deux guides latéraux à dents sur lesquels s'appuient les roues qui supportent la roue hydraulique.

« Derrière la machine sont attachés les wagons du convoi, et ce qu'il y a de remarquable, c'est la manière dont la machine est guidée par le courant dans la montée aussi bien que dans la descente. Les expériences ont été faites avec un heureux succès sur des pentes de 5, 10 et 25 pour 100 ; mais limitons la pente normale à 10 pour 100 ; s'il y a moyen d'employer cette locomotive pour le passage du Mont-Cenis, on aura résolu l'un des problèmes les plus difficiles de la mécanique.

« Des expériences auxquelles nous avons assisté on ne pourrait sans légèreté juger de l'applicabilité de l'invention ; toutefois, nous sommes sûr qu'il y a sur le Mont-Cenis des réservoirs d'eau dix fois plus grands qu'il n'est nécessaire. Le creusement du canal entraînera une dépense considérable, mais la construction de la machine est peu coûteuse, de même que sa manutention. Reste à savoir si la machine aura une force suffisante pour remorquer le convoi avec une vitesse convenable ; mais nous pensons que cette difficulté, si elle existe, pourrait être vaincue en partageant le convoi en deux ou trois autres, à chacun desquels on adapterait une machine.

Ce chemin de fer hydraulique n'est qu'une pâle copie de la belle invention de M. Girard, qu'on nous dit devoir être bientôt réalisée en Piémont.



## URANOSCOPE DE M. OUVIÈRE.

### ÉTUDE DU MOUVEMENT APPARENT DU SOLEIL.

(Suite et fin. — Voyez p. 417, 459, 529 et 585 du t. VII.)

3° Si au lieu de considérer seulement la hauteur du soleil dans ses passages au méridien nous comparons les temps qui s'écoulent entre deux passages successifs, nous constaterons sous une autre forme le mouvement propre du soleil.

Si, un jour donné, le soleil a passé au méridien en même temps qu'une étoile fixe, le lendemain il arrivera au méridien quelques minutes plus tard ; et ce retard est essentiellement variable (il est minimum en juillet, et de 4 minutes à peu près ; il est maximum en janvier, et sa durée peut être alors de près de 15 minutes).

Considérons sur la sphère céleste les deux cercles horaires du soleil et d'une étoile, ou les deux grands cercles qui passent par l'axe du monde et par le soleil d'une part ; par l'axe du monde et par l'étoile d'autre part. Si, à un jour donné, ces deux cercles horaires passaient ensemble au méridien, le lendemain, lorsque le jour sidéral sera révolu, le cercle horaire du soleil sera en retard vers l'orient de quelques minutes, et les deux cercles feront entre eux angle d'une fraction de degré ou de presque 1 degré ; le surlendemain, le retard et l'angle des deux cercles horaires seront devenus plus grands ; ces petits mouvements accumulés finiront par amener les deux cercles horaires à 90°, puis à 180°, 270° l'un de l'autre, et il s'écoulera un quart de jour, un demi-jour, trois quarts de jour entre le passage anticipé de l'étoile et le passage retardé du soleil au méridien. Le cercle horaire de l'étoile et celui du soleil viendront coïncider de nouveau ; ils passeront au méridien au même instant ; mais, dans l'intervalle entre les deux coïncidences, l'étoile aura passé au méridien une fois de plus que le soleil. Si nous nous rappelons que la distance d'un astre quelconque au méridien, mesurée soit en temps, soit en degrés ou fractions de degré du cercle de l'équateur, est ce que nous avons appelé l'ascension droite de cet astre, nous aurons constaté, par cette nouvelle série d'observations, que l'ascension droite du soleil varie incessamment et périodiquement, comme sa déclinaison.

Concevons un globe de même rayon que l'uranoscope, sur lequel nous ayons tracé l'équateur divisé en degrés, en minutes ; prenons pour point de départ sur ce globe un cercle horaire quelconque, celui, par exemple, dans lequel Sirius et le soleil se rencontrent pour passer ensemble au méridien. Sur ce cercle horaire, à partir

du point *zéro* où il rencontre l'équateur, portons un arc égal à la déclinaison du soleil, au-dessus de l'équateur, si la déclinaison observée à l'uranoscope est boréale, au-dessous si elle est australe ; nous aurons une première position du soleil. Le lendemain , après avoir mesuré le retard du soleil sur Sirius et transformé ce retard en arc et fractions d'arc, pour obtenir l'ascension droite du soleil, menons le cercle horaire ou grand cercle correspondant à cette ascension droite, et portons sur ce cercle un arc égal à la déclinaison observée à midi, nous aurons une seconde position du soleil ; en continuant ainsi chaque jour de l'année, nous aurons tracé sur la sphère la route du soleil, ou la courbe annuelle qu'il semble décrire dans le ciel en vertu de son mouvement apparent. Or, en examinant de près cette série de positions, on voit tout d'abord : 1° qu'elles ne forment pas une ligne sinueuse ou en zigzags, mais une ligne parfaitement continue et plane, c'est-à-dire située tout entière dans un même plan ; 2° que le plan de cette courbe passe par le centre de la sphère ; et nous en concluons que la trace du soleil sur la voûte céleste dans sa révolution annuelle autour de la terre est un grand cercle, divisé en deux parties égales par l'équateur, qu'il rencontre en deux points, et dont une moitié est située au nord de l'équateur, l'autre moitié au midi ; 3° que le plan de cette courbe forme actuellement avec le plan de l'équateur un angle de  $23^{\circ} 27'$ . Ajoutons que les distances inégales entre les pieds des cercles horaires ou leurs points d'intersection avec l'équateur mettent en évidence d'une manière très-nette le fait déjà constaté dans l'observation des passages au méridien que le soleil va plus vite dans certains points de sa course, moins vite dans d'autres.

Le grand cercle que nous venons de construire et d'étudier n'est pas encore la courbe véritable ou l'orbite que le soleil semble décrire annuellement autour de la terre ; elle n'est que l'ensemble des points ou le rayon visuel, mené du centre de la terre au soleil, va percer la surface sphérique du globe ou d'une voûte céleste idéale. Pour se faire une idée de l'orbite réelle du soleil et la tracer sur un plan, il faudrait un autre élément que l'uranoscope seul ne donne pas, la distance du soleil à la terre. Les dimensions du soleil étant en elles-mêmes invariables, l'angle qu'il soustend vu de la terre ou l'angle que forment les deux rayons visuels menés aux deux extrémités de l'un de ses diamètres du diamètre horizontal, par exemple, augmentera s'il se rapproche, et diminuera s'il s'éloigne de la terre. Si en outre des ascensions droites et des déclinaisons nous mesu-

rions chaque jour cet angle ou ce diamètre apparent du soleil, nous verrions que ce diamètre varie perpétuellement dans le courant de l'année; qu'il est plus grand dans les points où sa vitesse est plus grande, plus petit dans les points où sa vitesse est moindre. Admettons que de la grandeur observée du diamètre de la terre on ait déduit pour chaque jour sa distance à la terre, et que sur les rayons correspondants du grand cercle dont il a été tout à l'heure question, rayons prolongés quand il sera nécessaire, on porte, à partir du centre, des longueurs proportionnelles à ces distances, on obtiendra une série de points dont l'ensemble ou le lieu géométrique sera une courbe parfaitement semblable à l'orbite solaire. Une étude attentive, mais facile prouve que cette courbe est une ellipse allongée dans la direction de la ligne qui unit les positions du premier juillet et du premier janvier, et qu'un des foyers de cette ellipse, le plus voisin du sommet, dont le soleil se rapproche au premier janvier, est occupé par la terre. Voilà donc qu'à l'aide de l'uranoscope nous sommes parvenus, sinon à établir rigoureusement, du moins à entrevoir la position et la nature de la courbe que le soleil semble décrire autour de la terre en vertu du mouvement propre apparent, dont sa comparaison avec les étoiles l'a montré animé. Le plan de l'orbite ou de l'ellipse dans laquelle il se déplace, a reçu le nom de plan de l'écliptique, parce que la possibilité des éclipses dépend des positions relatives du soleil, de la terre et de la lune par rapport à ce plan.

Dès que l'on admet, comme l'uranoscope le suppose, que le plan de l'équateur céleste est fixe, et par cela même que l'on a figuré sur le cercle méridien les deux points de l'orbite du soleil où l'astre est à sa plus grande distance de l'équateur, le plan de l'écliptique, qui passe incessamment par le soleil et le centre de la terre, doit être nécessairement considéré comme mobile; et voilà pourquoi il n'a pas pu être représenté dans l'appareil comme l'équateur et le méridien. Mais dans sa rotation, le plan de l'écliptique ne cesse pas de faire avec le plan de l'équateur un angle de  $23^{\circ} 27'$ ; et dès lors la perpendiculaire menée à ce plan par le centre de la terre, qu'on appelle *axe de l'écliptique*, fait elle-même constamment avec la perpendiculaire au plan de l'équateur, c'est-à-dire avec l'axe du monde ou la ligne des pôles, un angle de  $23^{\circ} 27'$ . Au jour où le soleil atteint le solstice d'été, ou se trouve dans la direction de la pointe supérieure CANCER, le plan de l'écliptique passe, à midi, par les pointes CAPRICORNE en bas, CANCER en haut; et l'axe de l'écliptique est le prolongement de la pointe intérieure située au-dessous de l'axe du

monde, du côté du nord. Le jour où le soleil atteint le solstice d'hiver, le plan de l'écliptique passe, à midi, par la pointe CANCER en bas, CAPRICORNE en haut, l'axe de l'écliptique est le prolongement de la pointe intérieure située au-dessous de l'axe du monde.

Les solstices que nous venons de rappeler, qui sont la limite de l'excursion boréale et de l'excursion australe du soleil, les points où, après avoir atteint sa plus grande déclinaison, ou sa plus grande distance à l'équateur, il semble s'arrêter (*sol stat*) pendant quelques jours pour se rapprocher de nouveau de l'équateur, sont deux points remarquables de l'orbite solaire, ou, mieux, de l'intersection de la sphère étoilée par le plan de l'écliptique. Il en est deux autres qui doivent aussi fixer l'attention : ce sont ceux où cette même intersection de l'écliptique et de la sphère étoilée rencontre le plan de l'équateur, et que l'on a appelés points équinoxiaux, parce que le soleil alors se trouvant dans l'équateur, le jour est égal à la nuit, comme nous le dirons plus tard, pour tous les points de la terre. L'un de ces points s'appelle équinoxe du printemps, l'autre équinoxe d'automne. Ainsi donc les solstices sont les intersections de l'orbite solaire ou écliptique avec le plan du méridien du lieu, les équinoxes sont les intersections de cette même orbite avec le plan de l'équateur céleste. Comme les deux plans de l'équateur et du méridien sont deux plans perpendiculaires entre eux ; leurs lignes d'intersections par un troisième plan qui passe par leur centre commun seront deux lignes perpendiculaires entre elles ; la ligne des deux solstices est donc perpendiculaire à la ligne des deux équinoxes, et par conséquent les points équinoxiaux passent chaque jour au méridien, toujours dans le plan de l'équateur, six heures avant et six heures après les points solsticiaux.

On trouve l'instant exact de l'équinoxe en observant la déclinaison du soleil le jour où elle cesse d'être boréale et le lendemain où elle a commencé à être australe, ou réciproquement.

Supposons pour fixer les idées, avec François Arago, que le 20 mars on ait trouvé, pour le soleil à midi, une déclinaison australe de 5', le 21 une déclinaison boréale de 15' et qu'entre ces deux passages au méridien il se soit écoulé en temps sidéral 24 heures 4 minutes ; il en résultera qu'en 24 heures 4 minutes le soleil a parcouru en déclinaison  $15' + 5'$  ou 20 minutes, c'est-à-dire 1 200 secondes d'arc. On peut admettre sans erreur sensible que le mouvement du soleil en déclinaison pendant la durée d'un jour est sensiblement uniforme ; donc si le soleil a mis 24 heures 4 minutes à parcourir 20 minutes, il aura mis le quart de ce temps ou 6 heures 1 minute à parcourir les 5 minutes dont le 20 mars, à midi, il était



éloigné de l'équateur, et 1 heure 1 minute est le temps qu'il faut ajouter à l'heure sidérale du midi 20 mars pour avoir l'instant précis du passage du soleil par le plan de l'équateur, ou l'instant de l'équinoxe. Quand cet instant est trouvé, on peut sans peine déterminer sur l'équateur la place de l'équinoxe ou la position du cercle horaire qui lui correspond. Concevons en effet qu'on prenne la différence entre les deux ascensions droites du soleil au 20 et au 21 mars ou la longueur de l'arc, que le soleil, en vertu de son mouvement propre, a parcouru dans le sens de l'équateur; cette différence aura été parcourue en 24 heures 4 minutes, et par une simple proportion, on déterminera la fraction de cet arc parcourue pendant le temps qui s'est écoulé entre le passage au méridien le 20 et l'instant précis de l'équinoxe; cette fraction ajoutée à l'ascension droite du 20 donnera l'ascension droite du soleil au moment de l'équinoxe ou sa position sur l'équateur. Disons en passant que ces calculs, répétés pendant plusieurs années, apprennent que la position de l'équinoxe n'est pas fixe sur le plan de l'équateur; qu'elle n'est pas, par exemple, toujours à la même distance angulaire du cercle horaire de Sirius, qu'elle s'avance tous les ans de 50 secondes 3 dixièmes, par un mouvement dirigé de l'orient à l'occident et qu'on appelle la *précession des équinoxes*. Ce déplacement est une autre forme ou une nouvelle manifestation du mouvement de rotation conique de l'axe du monde autour de l'axe de l'écliptique en 25 870 ans; et en effet 25 870 fois 50'',3 font 1 301 251 secondes ou 360 degrés.

Jusqu'ici nous avons déterminé la position des astres par leur *déclinaison* ou leur distance à l'équateur mesurée en arc de méridien; par leur *ascension droite*, ou la distance comptée en arc de l'équateur de leur cercle horaire à un autre cercle horaire fixe, celui de Sirius, par exemple, ou de l'équinoxe du printemps. Puisque nous connaissons maintenant le plan de l'écliptique, ce plan pourra remplacer l'équateur pour fixer dans le ciel le lieu des astres. Supposons qu'à partir d'un astre quelconque, on mène un arc de grand cercle perpendiculaire à l'écliptique, la distance de l'étoile à l'écliptique mesurée par cet arc sera, relativement à l'écliptique, ce qu'était la déclinaison par rapport à l'équateur; on lui a donné le nom de latitude astronomique; elle est en effet, pour le pôle de l'écliptique, ce que la latitude terrestre est pour le pôle de l'équateur ou du monde. De même la distance à l'équinoxe du printemps du point d'intersection du cercle de latitude avec l'écliptique, distance mesurée par l'arc de l'écliptique s'appelle la *longitude astronomique*.

En résumé, la longitude et la latitude astronomiques d'un astre sont identiquement, par rapport au cercle de l'écliptique, ce que les ascensions droites et les déclinaisons sont relativement à l'équateur. Ces deux systèmes de coordonnées stellaires sont liés évidemment entre eux, et il est très-facile de passer des uns aux autres, de déduire les uns des autres, soit par une construction graphique exécutée sur le globe où se sont déjà tracés l'équateur et l'écliptique, soit à l'aide des formules très-simples de la trigonométrie.

De même que nous avons appelé jour sidéral l'intervalle de temps qui s'écoule entre deux passages successifs d'une étoile au méridien, ou entre deux coïncidences du cercle horaire aboutissant à cette étoile avec le même méridien; on appelle jour solaire vrai l'intervalle de temps compris entre deux passages consécutifs du soleil au méridien. Le jour solaire, comme nous l'avons déjà dit, est toujours plus long que le jour sidéral, et plus long d'une quantité périodiquement variable. On le partage aussi en 24 heures, les heures en 60 minutes, les minutes en 60 secondes; seulement, les heures, les minutes et les secondes d'une horloge réglée sur le soleil sont un peu plus longues que les heures, les minutes et les secondes d'une horloge réglée sur les étoiles.

L'intervalle de temps que le soleil emploie à revenir au même équinoxe ou au même solstice, c'est-à-dire à faire en vertu de son mouvement propre une révolution apparente, complète, a été appelé *année tropique*. L'année tropique ne se compose pas d'un nombre exact de jours sidéraux ou solaires, elle est égale à 366 jours sidéraux 24 centièmes, ou 365 jours solaires, plus environ un quart de jour. En divisant les  $360^\circ$  du cercle entier de l'écliptique par les 365 jours  $\frac{1}{4}$ , on obtient pour quotient  $0^\circ, 59' 8'', 3$ , qui exprime ce que l'on désigne sous le nom de *moyen mouvement propre angulaire du soleil*, ou la vitesse moyenne du soleil dans son mouvement annuel. Rappelons encore que le soleil ne parcourt pas le grand cercle de l'écliptique d'un mouvement uniforme; le point de son orbite dans lequel son mouvement propre est le plus considérable s'appelle le *périgée*, le soleil est alors le plus près possible de la terre, au sommet du grand axe de l'ellipse qu'il parcourt, le plus voisin du foyer occupé par la terre. Le soleil arrive au périgée en hiver, vers le 1<sup>er</sup> janvier, et il est assez singulier au premier aspect que nous éprouvions le plus grand froid quand nous sommes le plus près du foyer qui nous chauffe. Le point dans lequel ce mouvement propre angulaire du soleil est le moindre s'appelle l'*apogée*, le soleil est alors au maximum de sa distance à la terre, au sommet

du grand axe de l'ellipse le plus éloigné du foyer occupé par la terre. Le soleil arrive à l'apogée vers le 1<sup>er</sup> juillet ; et c'est pour nous , par le même contraste singulier, le temps des plus grandes chaleurs. Les deux points apogée et périégée sont diamétralement opposés , aux extrémités d'un diamètre, ou mieux du grand axe de l'ellipse.

Admettons pour un moment l'existence dans le plan de l'équateur d'un soleil qui se mouvrait avec une vitesse constante égale à la vitesse angulaire moyenne du soleil réel, 0°, 59' 8", 3 ; le soleil fictif s'avancerait chaque jour vers l'orient de quantités égales relativement aux cercles horaires des étoiles, et marquerait conséquemment, par ses passages successifs au méridien, des jours solaires moyens plus longs que les jours sidéraux, mais parfaitement égaux entre eux. Le jour solaire moyen exprimé en temps sidéral est 24<sup>h</sup> 3' 56", 555 ; le jour sidéral exprimé en temps moyen est 23<sup>h</sup> 56' 4", 095. Les étoiles passent au méridien chaque jour, en temps moyen, 3' 55", 907 plus tôt que la veille.

On peut donner à ce soleil fictif un point de départ arbitraire ; mais dès que ce point de départ sera connu, de la marche constante du soleil fictif, et de la marche variable, mais connue aussi, du soleil, on pourra déterminer, par le calcul, jour par jour, la position relative des deux cercles horaires de ces deux soleils, et la différence entre le jour solaire moyen et le jour solaire vrai. Du passage au méridien du soleil réel, on pourra donc conclure le passage au méridien du soleil fictif ; et régler par conséquent une montre sur ce soleil fictif dont la marche idéale est parfaitement régulière, et qu'une bonne horloge pourra suivre sans qu'on ait besoin de déplacer chaque jour les aiguilles, comme cela aurait lieu si on s'obstinait à lui faire suivre le soleil réel. Comme de fait, cependant, c'est le soleil réel qui, par sa présence au-dessus de l'horizon, règle les travaux de l'homme, il est très-important, si les horloges publiques sont réglées sur le soleil fictif, que les midis de ce soleil diffèrent très-peu des midis du soleil réel. Il fallait donc placer le soleil fictif équatorial, de manière que les midis marqués par ce soleil fictif ne différassent jamais notablement des midis marqués par le soleil réel ; on satisfait à cette condition en faisant partir le soleil fictif du périégée en même temps que le soleil vrai. De cette manière, le retard ou l'avance du midi moyen sur le midi vrai ne dépassera guère un quart-d'heure dans ses plus grands écarts ; et si l'on compare les temps que le soleil vrai et le soleil moyen emploient à faire leurs révolutions diurnes, on trouvera qu'une montre réglée sur le temps

moyen ne sera jamais en avance ou en retard sur le temps vrai que de 30 secondes environ.

Dans le calendrier annuel du Bureau des longitudes, on trouve dans une colonne intitulée *temps moyen au midi vrai*, l'heure que doit marquer une montre réglée sur le soleil moyen équatorial ou sur le temps moyen, au moment du passage du soleil réel au méridien; passage que l'on observe sans peine à l'uranoscope. On désigne sous le nom d'*équation du temps*, la différence en plus ou moins entre le temps moyen et le temps vrai, ce qu'il faut ajouter chaque jour au temps vrai ou en retrancher pour obtenir le temps moyen. Si l'on veut avoir l'équation du temps pour tous les jours de l'année, on n'a qu'à prendre pour chacun de ces jours la quantité dont le temps moyen au midi vrai donné par l'Annuaire du Bureau des longitudes diffère de douze heures. La table de l'équation du temps une fois faite, permet de régler très-facilement une montre ou une horloge sur le temps moyen. En effet, si l'heure marquée par la montre au moment du passage du soleil réel au méridien diffère de douze heures d'une quantité égale à l'équation du temps, elle est bien réglée; elle avance ou retarde si l'heure qu'elle marque diffère de douze heures d'une quantité plus petite ou plus grande. L'équation du temps pour un jour donné varie d'une année à l'autre, et elle a besoin d'être calculée à l'avance par les astronomes; on a pu cependant dresser une sorte de table perpétuelle d'équation du temps telle qu'à un jour quelconque l'erreur ne soit que de quelques secondes, cette table devra être écrite sur l'une des faces du grand piédestal des uranoscopes.

Jusqu'en 1816, les horloges de Paris étaient réglées sur le temps vrai, ou sur les passages du soleil vrai au méridien; il fallait donc chaque jour ou au moins chaque semaine donner le coup de pouce, soit au pendule, soit aux aiguilles. Maintenant elles sont réglées sur le temps moyen; le jour moyen a remplacé le jour vrai. Nous avons dit la durée de ce jour moyen, mais nous ne lui avons pas encore assigné d'origine ou de point de départ. L'origine du jour sidéral est fixée en chaque lieu par le passage au méridien du lieu du point équinoxial du printemps: on a fait une convention analogue pour le jour solaire moyen. Le midi moyen a lieu quand un point de l'équateur céleste dont l'ascension droite serait toujours égale à la longitude moyenne du soleil passe au méridien. F. MOIGNO.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Heureux de calmer les terreurs que son dernier article de la *Revue des Deux Mondes* a inspirées, relativement au sort futur des comètes périodiques, dont plusieurs déjà se seraient dissipées dans l'espace sous l'action dissolvante de la chaleur solaire, M. Babinet nous prie d'annoncer que la comète de Encke a été vue à Santiago (Chili), au mois d'août dernier. Voilà donc un astre sauvé au moins encore une fois, et auquel son passage au périhélie n'a pas été fatal; qui n'a pas été enlevé au monde solaire par l'attraction trop énergique du grand ogre des cieux de Jupiter, ou la résistance de l'éther.

— Nous annonçons avec bonheur que M. le docteur Auzoux commence le dimanche 13 janvier, à une heure, son cours annuel d'anatomie comparée, dans son amphithéâtre, rue Antoine-Dubois, 2, près l'École-de-Médecine. Nous ne saurions trop engager ceux de nos lecteurs qui désirent acquérir des notions générales, simples, vraies, fécondes, sur la branche la plus importante de l'histoire naturelle, de mettre à profit la science et la généreuse initiative du savant spécialiste, en suivant fidèlement son cours intéressant et instructif au plus haut degré. Chaque jeudi, à la même heure, M. Auzoux répète ses leçons du dimanche; il met en évidence, par des expériences chimiques et physiologiques, les conditions qui favorisent, empêchent ou modifient les fonctions par lesquelles la vie s'entretient; il développe les considérations hygiéniques et physiologiques propres à l'homme, au cheval et à tous les animaux domestiques.

— L'Académie des sciences a procédé dans sa dernière séance à la nomination de son vice-président pour 1856, de son président pour 1857. Au premier tour de scrutin, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a obtenu 29 voix contre 20 données à M. de Sénarmont, 1 à M. Coste, 1 à M. Cordier, et a été proclamé vice-président. M. Regnault, président, dont les fonctions expiraient, a remercié l'Académie de l'honneur qu'elle lui a fait, de la haute bienveillance qu'elle lui a témoignée; il lui rend compte, conformément aux règlements, de l'état de ses publications, mémoires des membres, mé-

moires des savants étrangers, suppléments aux comptes rendus, ou mémoires des prix. Cinq volumes sont en cours d'impression ; mais il n'en a été publié aucun en 1855. M. Regnault énumère aussi les pertes faites par l'Académie dans l'année écoulée, les vides qu'elle a remplis, les places enfin qui sont encore vacantes. Il appelle ensuite M. Geoffroy-Saint-Hilaire au fauteuil de vice-président, cède le fauteuil de président à M. Binet, et va reprendre sa place auprès de M. Le Verrier.

— Dans cette même séance, M. Becquerel a présenté et exposé en quelques mots, à l'Académie, les belles méthodes hélioplastiques de M. Poitevin, dont le *Cosmos* a eu les glorieuses prémices. M. Valenciennes offrait en même temps trois épreuves d'histoire naturelle, obtenues sur pierre par M. Poitevin, avec les clichés négatifs de M. Louis Rousseau, aide d'histoire naturelle au Jardin-des-Plantes. Quoique ce ne soient encore que des essais, ces trois reproductions d'un crâne humain, d'un polypier, d'un lézard, sont admirablement réussies ; elles laissent bien loin derrière elles tout ce qui a été tenté en ce genre par les procédés anciens de gravure et de lithographie photographique. Une de ces reproductions a été faite devant nous le 1<sup>er</sup> janvier, et nous avons été vivement frappé de la simplicité et de l'efficacité du procédé. Tout fait donc espérer que bientôt l'hélioplastie sera devenue une grande industrie.

— MM. Deleuil, à l'occasion de la Note de M. Quirini, nous rappellent, ce que nous n'avons pas oublié et ce que nous avons plus d'une fois appris à nos lecteurs, qu'ils se sont grandement occupés de l'une des questions le plus à l'ordre du jour, l'éclairage électrique, et qu'ils sont auteurs d'abord d'une pile de Bunsen modifiée, simple, peu coûteuse, adoptée dans un grand nombre d'établissements scientifiques et industriels, puis d'un appareil fixateur de la lumière électrique, d'un mécanisme très-réduit et d'une marche assez régulière. Mais le but principal de cette lettre est de faire connaître que, dès le 10 novembre 1849, MM. Deleuil étudiaient la solution du problème non moins important de la division de la lumière électrique, ou du fonctionnement simultané de plusieurs appareils placés dans un même circuit et donnant un éclairage égal. La première de leurs expériences couronnée de quelque succès date, disent-ils, de septembre 1850 ; ils opéraient avec 80 éléments ; trois appareils, disposés comme ceux de M. Quirini, donnèrent, pendant 5 minutes seulement, une lumière sensiblement la même pour chacun. Le 2 octobre, ils modifièrent leur combinaison ; au lieu d'une pile de 80 éléments, ils em-

ployèrent trois piles de 20 éléments chacune, et formèrent le circuit dans l'ordre suivant : pôle positif de la première pile, pôle positif du premier appareil, pôle négatif du premier appareil, pôle négatif de la seconde pile, pôle positif de la seconde pile, pôle positif du second appareil, pôle négatif du second appareil, pôle négatif de la troisième pile, pôle positif de la troisième pile, pôle positif du troisième appareil, pôle négatif du troisième appareil, pôle négatif de la première pile; les appareils donnèrent, pendant un peu plus de 5 minutes seulement, une lumière égale. Le 19 et le 31 octobre, un nouvel essai semblable fait avec deux appareils et deux piles de 30 éléments, donna un résultat satisfaisant pendant 15 minutes. Le 10 décembre, enfin, avec quatre appareils et quatre piles de 20 éléments, ils éclairèrent aussi pendant un quart d'heure.

Nous avons répondu loyalement à l'appel fait à notre impartialité par ces honorables constructeurs, mais, nous l'avouons, leur récit n'est guère encourageant, et si M. Quirini n'avait pas mieux réussi, ce serait à désespérer de la solution d'un beau problème.

M. Ronalds, avant M. Deleuil, avait appelé notre attention sur l'immense avantage qui résulterait de la substitution d'un appareil multiple, d'une espèce de candélabre électrique, au simple fixateur qui absorbe à lui seul cinquante éléments de Bunsen. Les charbons brûleraient moins vite et dureraient plus longtemps; une des branches du candélabre pourrait s'éteindre sans qu'on s'en aperçût, et les autres pourraient continuer à fonctionner à la condition toutefois que, par un mécanisme additionnel, la branche qui s'éteindrait fermât le circuit interrompu.

Il importe en effet de bien remarquer que le grand obstacle à l'emploi de la lumière électrique n'est pas la dépense relativement minime, nous l'avons déjà prouvé plusieurs fois; mais le défaut de continuité, mais la nécessité absolue de l'œil et de la main d'un surveillant qui n'abandonne jamais à lui-même l'appareil unique, dont les charbons peuvent se briser à tout instant, et s'usent si rapidement.

M. Lacassagne de Lyon, en collaboration de M. Thiers, nous a annoncé de son côté et a annoncé avec grand éclat à la France entière, qu'à l'aide d'un appareil que nous pourrions décrire dès aujourd'hui et qui donnerait : 1° des courants électriques toujours réguliers et invariables; 2° la facilité de pouvoir modérer en toutes proportions et diviser à son gré l'intensité d'un courant électrique unique; 3° de mesurer l'intensité du courant employé

à un travail quelconque, il croit avoir rendu possible et pratique l'emploi de la lumière électrique. Ce serait une belle chose que le régulateur électro-magnétique de M. Lacassagne, mais pour croire à ses merveilleuses propriétés, nous avons besoin de le voir opérer sous nos yeux.

— Nous avons reçu et nous publierons dans nos plus prochaines livraisons : 1° le résumé des recherches de M. Kremers de Bonn, sur la solubilité des sels dans l'eau et les points d'ébullition des solutions salines saturées ; 2° la figure et la description du planimètre polaire de M. Amsler de Schaffhouse ; 3° une lettre de M. Creil de Vienne, sur la météorologie ; 4° l'exposé de nouvelles expériences électro-dynamiques de M. Palagi.

— Quelques semaines avant la violente sortie de M. Biot, M. Airy, l'astronome royal d'Angleterre, louait grandement le zèle des savants russes et la bonne direction qu'ils ont imprimée à leurs travaux ; il communiquait en même temps quelques extraits d'une lettre de M. Otto Struve, qui prouve que, malgré les préoccupations et les angoisses de la guerre, la science en Russie n'a rien perdu de son importance :

« Lorsque je vous ai écrit pour la dernière fois, je vous disais que le télégraphe électrique était tout à fait dans l'enfance en Russie. Mais, depuis, la guerre lui a fait faire des progrès rapides. En ce moment, nous avons déjà en Russie près de 6 000 miles, 8 000 kilomètres ou même plus de fils galvaniques ; ils atteignent d'un côté Varsovie et Cracovie, de l'autre Königsberg, où ils se relient aux conducteurs étrangers. Il ne sera guère possible de se servir de ces fils pour des entreprises scientifiques avant la fin de la guerre ; car ils suffisent à peine à l'échange des dépêches officielles. Une seule ligne assez courte, celle de Saint-Pétersbourg à Cronstadt, a servi à transmettre régulièrement le temps exact de Pulkova au port de Cronstadt, pour comparer la marche des chronomètres de notre marine. C'est une petite partie des devoirs que me donne à remplir ma nouvelle dignité d'astronome consultant de l'Amirauté, ajoutée à celle d'astronome consultant de l'état-major général de l'empire qui m'a été conférée en 1848. Par ces nouvelles charges, la partie géographique de ma sphère d'action s'est grandement accrue, et par conséquent j'ai beaucoup moins de temps à consacrer aux recherches astronomiques purement scientifiques.

« C'est un fait réellement remarquable que la guerre, jusqu'ici, n'ait pas exercé la plus petite influence sur les entreprises scientifiques qui exigent le concours du gouvernement. Au contraire,



l'énergie excitée par l'état de guerre, dans une des directions principales des entreprises scientifiques subventionnées, semble s'être étendue dans beaucoup de directions; ce fait sera mis en évidence par une énumération rapide des principales entreprises géographiques, à l'organisation ou à la direction desquelles j'ai pris part cette année. Nous avons vu partir d'abord d'ici, sous la direction de M. Schwartz, un nombreux détachement chargé d'explorer la Sibérie Est; un autre a été envoyé aux steppes de Kirghis; un troisième, sous la direction personnelle de M. Dollen, a reçu mission de fixer les positions géographiques exactes de points situés dans ou près les monts Oural, de manière à obtenir une base pour la construction d'une carte topographique exacte des vastes districts de mines de cette partie de la Russie. Une quatrième expédition, munie de quarante chronomètres, doit unir d'abord Moscou avec Saratow, puis Saratow avec Astracan; enfin les grandes opérations trigonométriques dans le sud de la Russie et dans les provinces transcaucasiennes ont été poussées en avant sans interruption aucune.

« Les parallaxes des étoiles fixes ont absorbé une grande partie du temps que j'ai pu consacrer l'année dernière aux observations astronomiques; je crois avoir fait de grands progrès dans ces recherches. Maintenant que la méthode d'observation est entièrement arrêtée, je suis parfaitement sûr que, s'il existe une différence de parallaxe d'un dixième entre une couple d'étoiles situées à moins de 5' l'une de l'autre, quatre observations faites aux époques maxima et minima suffiront complètement à révéler son existence et à resserrer sa valeur entre des limites très-rapprochées. Je n'ai pas encore calculé exactement d'autres parallaxes que celle de  $\alpha$  de la Lyre et la 61<sup>e</sup> du Cygne, dont je vous ai fait connaître les principaux résultats; mais une revue rapide de mes observations m'a montré que  $\mu$  de Cassiopée a une parallaxe de plus de 3 dixièmes de seconde,  $\pi$  de Cassiopée une parallaxe de plus de 2 dixièmes, et la Chèvre une parallaxe comprise entre 1 et 2 dixièmes. Pour tous ces cas, les résultats obtenus par les angles de position s'accordent d'une manière remarquable avec ceux fournis par les distances. Les observations d'autres étoiles, notamment de  $\alpha$  du Taureau,  $\alpha$  de l'Aigle,  $\alpha$  d'Andromède, et  $\alpha$  de Cassiopée, sont sur le point d'être terminées; mais pour mieux me défendre contre toute préoccupation d'esprit dans mes observations subséquentes, je n'ai pas encore fait le plus petit pas dans la réduction des observations. »

---

## PHOTOGRAPHIE.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE PHOTOGRAPHIE SUR PAPIER

PAR M. STEPHANE GEOFFRAY.

M. Stephane Geoffray nous écrivait en date du 22 décembre :

« Cher monsieur, je vous adresse à la hâte un procédé auquel j'attache une certaine importance, 1° parce qu'il est d'un grand intérêt pratique, puisqu'il fournit un papier qui, à tous les avantages anciens des meilleures préparations, joint une rapidité égale à peu de chose près à celle du collodion ; 2° parce qu'il est la démonstration d'une théorie qu'il est pressant de connaître, théorie que j'ai à cœur d'avoir expliquée le premier, après surtout que M. Taupenot avoue ne l'avoir pas encore trouvée.

Je vous ai entretenu, il y a un an, d'un papier auquel j'espérais donner une sensibilité assez grande pour faire descendre le collodion de la haute estime qui le soutient. Je n'ai pas atteint le but de mes essais à cet endroit, seulement je puis dès aujourd'hui vous adresser un procédé complet pour obtenir des épreuves sur *papier sec*, rivalisant de rapidité avec celle des épreuves sur verre au collodion albuminé de M. Taupenot. Ce procédé n'est en définitive que la généralisation de la méthode Taupenot, généralisation déduite de la connaissance des causes du phénomène observé par le savant professeur. Ces causes, d'ailleurs, sont démontrées par les indications ci-dessous et il y aura là, si je ne m'abuse, un enseignement sérieux pour tous les photographes, car ils y trouveront l'explication enfin bien définie des phénomènes de la réduction sous l'action des agents révélateurs.

Voici le procédé dont il s'agit :

Votre papier choisi, enduisez-le, par une méthode quelconque, d'un encollage ioduré, bromuré ou *chloruré* ; les feuilles, séchées ou non suivant l'enduit employé, passez-les au nitrate d'argent comme à l'ordinaire, dans un bain d'acéto-nitrate d'argent ; lavez les papiers sensibilisés, et quand ils ont été complètement débarrassés de l'acéto-nitrate d'argent qu'ils avaient pu garder après la formation de l'iodure d'argent, vous les passez dans un bain d'albumine ou de gélatine iodurée, vous suspendez et faites sécher à l'abri de la poussière, vous conservez (au sec) vos papiers ainsi préparés jusqu'au jour où vous arrêtez votre plan de campagne. Alors vous sensibilisez de nouveau les feuilles à l'acéto-nitrate d'argent ; vous les lavez à cinq ou six eaux ; vous les suspendez pour les faire sécher, puis, quand elles sont presque sèches, vous les collez par les

bords, avec soin, sur une planche de verre ou de carton verni et épais, ou de bois verni, et vous les laissez se tendre. Elles sont prêtes alors à être placées dans la chambre noire.

L'exposition à la lumière ne doit pas durer à l'ombre plus de 15 à 25 minutes, et au soleil plus de 5 à 10 minutes avec un objectif de 65 centimètres de foyer.

Je révèle l'image à l'acide gallique, comme à l'ordinaire; je renforce les noirs comme à l'ordinaire avec quelques gouttes d'acéto-nitrate d'argent; je fixe à l'hyposulfite de soude.

Ce procédé, employé avec intelligence, n'est pas beaucoup plus compliqué que les procédés ordinaires, surtout pour ceux qui ont pris l'habitude d'améliorer eux-mêmes leurs papiers d'après les indications que j'ai publiées.

C'est ainsi que mes enduits améliorateurs iodurés à 2 ou 1 pour 100, suivant les circonstances, forment la première couche dont j'ai besoin. L'enduit à l'iodure d'amidon me donne une couche parfaite sans addition d'iodure, je n'ai donc qu'une nouvelle opération, la sensibilisation neutre dans le nitrate d'argent.

J'ai dit que le premier enduit pouvait être ioduré ou bromuré ou *chloruré*, par conséquent la couche que j'appelle couche de dessous peut être un chlorure d'argent qui ne se laisse pas continuer par l'acide gallique, ou un bromure d'argent qui se laisse continuer très-peu, ou un iodure d'argent qui est continué beaucoup plus facilement par les agents employés jusqu'aujourd'hui.

De plus, suivant que la couche de dessous est non pas la plus *continuable*, mais directement la plus sensible à la lumière (peu importe que les agents révélateurs puissent l'atteindre ou agir sur elle), le papier sera plus rapide. C'est ainsi que le chlorure d'argent employé dans la couche de dessous donne les papiers les plus rapides, bien qu'il ne se laisse pas continuer. En effet, il faut bien se rappeler que l'action des agents révélateurs est nécessaire seulement dans une des couches, et elle se produira sur la couche de dessus, qui devra toujours être sensibilisée par un iodure d'argent. On pourra observer encore que, si l'enduit de la couche de dessus est opaque, s'il ne se laisse pas traverser de suite par les rayons lumineux, le papier ou le verre, même collodioné, n'aura pas plus de sensibilité qu'un papier ou un verre enduit d'une couche épaisse d'iodure d'argent comme dans les procédés connus.

Donc la couche de dessus doit être un corps translucide permettant aux rayons chimiques de le traverser d'emblée, pour opérer en même temps sur la couche de dessous et dans la couche de des-

sus. C'est dans ce phénomène de la simultanéité des deux réductions par la lumière dans la couche de dessus et dans la couche de dessous qu'est tout le secret de la rapidité des verres au collodion albuminé. Voilà pourquoi j'ai réussi sur papier comme sur verre avec la couche de dessous à l'amidon ou à tout autre enduit, comme avec le collodion; avec un chlorure d'argent dans la couche de dessous, comme avec un iodure d'argent.

Assurément, je me suis rendu bien compte de l'existence d'une image sur la couche de dessous, quand même elle était latente, car après avoir dissous avec beaucoup de soin l'albumine qui formait la couche de dessus d'une de mes feuilles, et avoir mis à nu la couche de dessous sur laquelle je n'apercevais, même à la loupe, aucune image, en traitant la feuille par la méthode de *renforcement* connue, je suis parvenu à y réduire du nitrate d'argent en assez grande quantité pour avoir une esquisse *complète* de l'image que j'avais obtenue dans la couche de dessous.

En résumé, dans le procédé Taupenot comme dans le mien, la rapidité du résultat tient à la *réaction catalytique de l'image formée sur la couche de dessous*, qui vient en aide à la lumière, pour opérer la réduction dans la couche de dessus.

La réduction opérée sur la couche de dessous est à la couche de dessus, pour réduire son iodure d'argent sous l'influence des rayons chimiques, ce que dans les procédés ordinaires l'image à peine apparue est au nitrate d'argent, ajouté dans le bain d'acide gallique, sous l'influence de cet agent révélateur.

N'a-t-on pas observé, mille fois d'ailleurs, qu'une image fixée et bien lavée, qu'elle ait pour origine du chlorure d'argent, ou du bromure, ou de l'iodure d'argent, pouvait être renforcée après passage dans un bain ioduré par du nitrate d'argent, et cela par l'intervention de la lumière.

---



## DISCUSSION SUR LES OBSERVATOIRES DE L'ALGÉRIE.

OPINION DE M. LE MARÉCHAL VAILLANT.

C'est avec une satisfaction bien vive que nous avons retrouvée dans les *Comptes rendus* une rédaction complète, aussi sage qu'élégante de l'improvisation de Son Excellence M. le maréchal Vaillant, ministre de la guerre. C'est un beau modèle de bon sens, de dignité, de modération, de science vraie et utile, que tous nos lecteurs admireront comme nous :

« L'Académie comprendra l'embarras que j'éprouve en venant prendre part à une discussion aussi savante et en abordant une question d'un ordre aussi élevé; mais puisque la demande qui a été l'occasion du rapport que nous avons entendu est émanée du ministère de la guerre, il doit nous être permis d'expliquer ce que nous voulions obtenir de l'Académie, et de dire si l'on a satisfait à notre désir.

« Que voulions-nous donc? Notre lettre du 21 avril 1853 le dit clairement : nous voulions constituer en Algérie un service d'observations météorologiques simple et peu coûteux; nous voulions, pour que ces observations eussent une valeur vraiment sérieuse, qu'elles fussent recueillies d'une manière uniforme sur tous les points; de là, disions-nous, la nécessité d'une instruction...; et nous demandions cette instruction à l'Académie.

« Le rapport qui nous a été lu, bien loin de nous fournir des données propres à nous guider, pose en principe que tout ce qui sera fait par des observateurs bénévoles, quels que soient leur zèle et leur constance, sera sans valeur! Mieux vaut, dit la commission, ne pas observer du tout que d'avoir des erreurs de quelques centièmes de degré, mieux vaut s'abstenir entièrement que d'avoir des observations faites seulement de jour, et toutes les trois heures!

« Telles sont les conclusions du premier rapport, et nous regrettons de le dire, ce rapport décourageant ne serait pour nous qu'une lettre morte, car le personnel et les fonds dont nous pouvons disposer ne permettraient pas, d'ici à longtemps, d'entreprendre des observations météorologiques de l'espèce de celles que nous impose la commission.

« Mais est-il donc vrai qu'il faille dès l'abord, et lorsqu'il s'agit d'un pays tout à fait neuf pour nous, conquis d'hier et pacifié d'aujourd'hui seulement, qu'il faille, dis-je, des observations poussées à un degré de précision qu'elles n'ont pas même dans notre

vieille Europe; et que, si elles n'atteignent pas cette précision, elles soient sans utilité au point de vue de la colonisation, des cultures à introduire, et de l'hygiène tant de l'armée que des habitants indigènes et autres? Nous le croyons nullement, et à l'appui de notre opinion il nous suffira de citer quelques faits. Cette année, la récolte du coton a été très-satisfaisante dans l'une des trois provinces de l'Algérie, médiocre dans une autre, et tout à fait mauvaise dans la troisième. Ces différences, qui se traduisent toujours par de l'argent, et qui amènent soit la prospérité, soit la ruine des colons cultivateurs, sait-on ce qui les a produites en 1855 et ce qui peut les produire encore? Ce n'est ni le mode de culture, ni les soins donnés à la plante, ni la nature même du sol : c'est tout simplement l'époque à laquelle les pluies sont arrivées dans les provinces d'Alger, d'Oran ou de Constantine. Le coton, parvenu à un point de sa croissance, ne doit plus être mouillé par l'eau du ciel : s'il pleut alors, tout est perdu. Eh bien, de quel intérêt n'est-il pas pour le colon de savoir par avance et sans avoir à faire par lui-même des expériences qui peuvent entraîner sa ruine, si dans telle ou telle localité il faut semer plus tôt ou plus part, si ses cultures seront exposées à être brûlées par le vent du désert, ou noyées par les flots d'une pluie intempestive? Qui peut le diriger à cet égard, sinon les relevés d'observations, même incomplètes, pourvu qu'elles embrassent un assez grand nombre d'années?

« Pour nous en tenir à la culture du coton en Algérie, disons que cette question, de l'époque à laquelle arrivent ordinairement les grandes pluies, a une telle importance, que toutes nos recherches ont pour objet de nous procurer des espèces dont la culture se complète dans le moins de temps possible; et nous nous estimons très-heureux d'avoir reçu tout récemment de l'un de nos officiers de marine les plus distingués une espèce qui exige moins de trois mois pour accomplir toute sa végétation, depuis le moment où l'on confie la graine à la terre jusqu'à celui où les capsules sont parfaitement mûres. Cette espèce, sur laquelle nous croyons pouvoir fonder de grandes espérances, sera essayée, non pas au hasard, mais là où les pluies arrivent plus tôt qu'ailleurs. Il y a donc beaucoup d'intérêt à connaître par avance ces localités; et comment les connaître si l'on n'a pas des observations?

« Quand nous avons parlé des trois provinces de l'Algérie, nous n'avons pas voulu dire qu'il n'y avait que trois régions météorologiques : non, le problème serait par trop simple, réduit à ces termes. Le climat et le sol de l'Algérie, ainsi que le dit la lettre du

21 avril, présentent les températures les plus diverses et à des distances très-rapprochées. Quelques lieues suffisent pour donner des différences que rien n'aurait fait soupçonner. Dans le voisinage de l'un de nos établissements militaires, les légumes les plus rustiques périssent encore de froid dans les premiers jours de juin, et ceux qui ont résisté sont grillés et meurent de chaleur dans les derniers jours de ce même mois !

« Sans doute nous ne prétendons pas que le cultivateur ne doive marcher que le baromètre et le thermomètre à la main ; mais nous croyons qu'il peut être avantageusement renseigné par des séries d'observations, et que, fussent-elles faites à bâtons rompus, comme le dit un peu dédaigneusement le rapport, elles pourraient encore avoir une utilité réelle.

« Au point de vue de l'hygiène de notre armée, ces observations ont bien un autre mérite. Combien nous a coûté l'ignorance où nous étions de toutes choses dans les premières années de l'occupation ! Que de progrès ont été faits à mesure que l'observation est venue révéler les causes d'insalubrité de chaque localité, causes qui tiennent non-seulement aux transitions de températures, mais au retour des pluies, à leur abondance, à la promptitude avec laquelle elles saturent le sol et raniment la végétation !

« Les opérations militaires ne sauraient non plus négliger ce qu'indiquent les séries d'observations météorologiques. Dans telle partie de l'ancienne régence d'Alger, si l'on se met en campagne à une époque donnée, on a pour soi toute chance de beau temps ; dans telle autre province, on est assuré de tomber, à cette époque, dans une série de jours de pluies et d'orages. Comment le savoir d'avance, et avec quelle certitude, sinon par des observations antérieures ? mais point est besoin, on l'avouera, que ces observations soient faites d'heure en heure, de jour et de nuit, et que leurs résultats soient précis jusqu'à la dixième décimale.

« *La grenouille du père Bugeaud*, aussi bien que sa *Casquette*, égaye encore aujourd'hui les bivouacs de nos soldats en Afrique. Ce grand homme de guerre, qui a tant fait pour l'Algérie, ense et aratro, consultait sa *Rainette* avant de mettre ses troupes en marche pour une expédition. Un baromètre, alors même qu'il ne serait pas parfait, ne vaut-il donc pas une grenouille ?

« Nous nous rappelons que, il y a un peu plus d'un an, cette tempête terrible qui se déchaîna sur les flottes alliées, dans la mer Noire, nous fut annoncée d'Autriche, par le télégraphe électrique, longtemps avant de se faire sentir à Paris. Il nous parut alors que,

grâce à la télégraphie et à un ensemble d'observations barométriques, on pourrait peut-être annoncer plusieurs heures, plusieurs jours d'avance, dans une localité, les grandes perturbations atmosphériques qui se produisent à 1 000 ou 1 500 lieues de là. De quel avantage ne serait pas un tel avertissement pour nos caboteurs et nos pêcheurs, qui presque toujours ne périssent que parce qu'ils ont été surpris par l'orage! M. Le Verrier a bien voulu s'associer à notre pensée, la rendre pratique et lui faire porter des fruits. De nombreux matériaux, recueillis dans les contrées les plus éloignées, lui ont permis d'étudier la marche du terrible ouragan du 14 novembre. Cette étude conduira, nous le croyons du moins, à la connaissance de faits très-curieux. Notre espérance, à cet égard, est déjà devenue une certitude, d'après ce que M. Le Verrier a eu la complaisance de nous communiquer. Eh bien, si cet espoir se réalise, si l'on parvient à prédire quelques tempêtes et à en atténuer par là même les ravages, ne sera-ce pas un grand bienfait? Et ce beau résultat, qui nous y aura conduits? Probablement des observateurs plus zélés qu'habiles, et des instruments plus ou moins défectueux.

• Encore une fois, nous ne saurions partager l'opinion émise par le premier rapport de la commission, et avoir pour les observations météorologiques faites jusqu'ici, l'espèce de dédain avec lequel on les accueille aujourd'hui. Sans doute, elle ne sont pas encore complètement satisfaisantes et de tous points irréprochables; mais il y aurait, selon nous, beaucoup d'ingratitude de la part des hommes de science, à ne pas reconnaître tous les vrais services déjà rendus par ces observations dont on semble faire si peu de cas. Bien étudiées, bien comparées et convenablement discutées, elles fournissent des renseignements précieux. Ce sont elles qui ont fait reconnaître les lignes isothermes et qui ont montré avec quelle singularité tout imprévue la chaleur se distribue à la surface de notre globe; ce sont ces observations si critiquées qui ont donné l'éveil à Wells et l'ont conduit à sa belle théorie du rayonnement; ce sont elles qui ont averti des variations diurnes du baromètre; et si ces variations attendent encore une explication satisfaisante, ce n'est pas à l'imperfection des instruments qu'il faut s'en prendre! Enfin, qui nous a donc appris que la quantité d'eau qui tombe du ciel présente des différences quelquefois si considérables selon que la pluie est recueillie près du sol même ou à quelques mètres au-dessus? Qui nous a appris que, contrairement à l'opinion commune, il tombe bien plus d'eau dans le Midi où le soleil brille presque tou-



jours, que dans le Nord où il pleut pendant toute l'année? et par contre, qui a mis les savants sur la voie de l'explication d'un phénomène si longtemps contesté par eux, tandis qu'il était patent pour tous les paysans habitant dans le voisinage des grands cours d'eau, à savoir la formation des glaçons au fond des fleuves et non pas à la surface de l'eau?... Ayons de la reconnaissance pour les devanciers qui ont fait faire les premiers pas à la science; louons-les de leurs efforts persévérants, et faisons des vœux pour que l'avenir de la météorologie ne reste pas, en fait de découvertes, au-dessous de son passé.

« La commission ayant consenti à se relâcher un peu de la rigueur de ses conclusions, et à les modifier dans le sens que nous avons indiqué en prenant la parole une première fois, il nous reste à dire que, pour notre compte, nous acceptons ces modifications. Mais nous ne saurions consentir à ce que l'*Instruction spéciale* dont il est question à la fin du rapport, et que nous attendons depuis près de trois ans, soit encore ajournée, comme on nous le fait craindre. Du moment où la commission veut bien reconnaître qu'il peut y avoir quelque utilité à faire des observations météorologiques en Algérie, elle doit, ce me semble, nous mettre promptement à même de rendre ces observations le moins possible défectueuses ou incomplètes. Tel est l'objet de l'Instruction que nous réclamons. L'Académie des sciences ne voudra pas donner le spectacle d'un corps aussi illustre qui, ayant été humblement consulté par un ministre sur des questions d'intérêt général se rattachant à l'hygiène publique, à l'agriculture, en un mot, à la colonisation et à l'avenir d'un grand pays comme l'Algérie, est resté trois ans sans répondre, et qui, au bout de ce temps, déclarerait qu'il lui faut encore trois années avant de pouvoir donner une simple et modeste *Instruction* propre à diriger les observateurs que l'armée et l'administration sont prêtes à fournir en nombre aussi grand qu'on le voudra, mais dont le zèle et les efforts ont besoin d'être dirigés pour être utiles.»

#### OPINION DE M. BIOT.

M. Biot a publié, dans le *Compte rendu* qui a paru samedi dernier, ce qu'il appelle son opinion sur les observations météorologiques permanentes que l'on propose d'établir en divers points de l'Algérie; c'est un long factum de 14 pages in-4°; nous ne pouvons que l'analyser rapidement. « Lorsque le gouvernement, dit-il, nous fait l'honneur de nous consulter sur des projets de recherches qui dépendent de nos études, nous n'avons pas seulement à lui in-

diquer les moyens d'exécution ; nous devons aussi, et bien plus encore, l'avertir au besoin que les résultats qu'il en attend n'auront pas l'utilité scientifique ou pratique qu'il en espère.... L'ensemble complexe de connaissances physiques, appelé aujourd'hui la météorologie, n'est pas encore constitué à l'état de science.... Il doit comprendre d'abord la constitution chimique et statique de l'atmosphère ; les lois régulières du décroissement des pressions, des densités, des températures, de la tension électrique, à diverses hauteurs. Puis, dans les couches inférieures perpétuellement agitées de mouvements irréguliers, il faudrait connaître, sinon les causes infiniment variées, au moins la nature des accidents locaux qui s'y produisent ; la formation et la constitution intime des groupes définis de vapeur aqueuse que l'on appelle des nuages ; les circonstances physiques qui déterminent ces vapeurs à se condenser sous forme de pluie, de neige, de grêle ; pouvant parfois se soutenir longtemps suspendues et flottantes, dans ces derniers états, contre l'effort de la pesanteur. Sur tous ces phénomènes généraux, nous sommes encore dans une ignorance presque absolue.... On ne sait pas ce que c'est qu'un nuage ; ni à quel état sont les particules aqueuses qui le composent, ni comment elles se tiennent agrégées....

« On a cru, depuis un certain temps, avancer beaucoup dans cette voie de progrès, en établissant, dans un grand nombre de localités, des observatoires que l'on appelle spécialement météorologiques, où l'on constate régulièrement jour et nuit, à des heures marquées, les indications locales du baromètre, du thermomètre, de l'hygromètre, placés dans des conditions permanentes d'exposition. Cette idée a été d'abord réalisée sur toute la surface de la Russie, dans des conditions de multiplicité proportionnées à l'étendue de ce vaste empire. On y a créé pour cela un corps, une véritable armée de météorographes, ayant son général, ses officiers, ses soldats ; ces derniers n'ayant qu'à remplir, aux heures marquées, les cadres d'observation qu'on leur envoie, sans avoir à faire aucune dépense d'intelligence. Tous ces états sont ensuite imprimés, et constituent de gros volumes in-4° remplis de chiffres, dont la publication doit sans doute être fort coûteuse. Des institutions analogues ont été sollicitées ou établies dans plusieurs autres parties de l'Europe, avec des proportions moins gigantesques.... L'épreuve que l'on a faite en Russie de ces établissements spécialement météorologiques est complète. Leur directeur général est un savant très-distingué ; ses aides principaux sont des hommes très-intelligents ; lui et eux

ont dû se mettre en possession des méthodes et des procédés d'observation, récemment perfectionnés; la générosité de l'empereur de Russie n'a rien refusé de ce qui pouvait assurer le succès de ces établissements. *Pourtant ni là, ni ailleurs, on n'a tiré aucun FRUIT RÉEL de leurs coûteuses publications. Ils n'ont rien produit pour l'avancement de la science météorologique*, telle que je l'ai plus haut définie; et j'ajoute que, non par la faute des hommes, mais par le manque d'un but spécial, et par la nature de leur organisation, *ils ne pouvaient rien produire*, sinon des masses de faits disjoints, matériellement accumulés, sans aucune destination d'utilité prévue, soit pour la théorie, soit pour les applications. La première partie de cette assertion n'est que l'énoncé d'un fait. La seconde exprime une prévision facile à justifier. . . . .

« A défaut de succès dans les lois générales, on s'est rejeté sur l'espérance des applications pratiques. *Tout cela s'est encore trouvé autant d'illusions, et j'ajoute qu'il n'en pouvait être autrement.* Les observatoires météorologiques permanents, tels qu'on les a jusqu'à présent établis et réglementés, tels aussi qu'on a proposé de les instituer en Algérie, non-seulement sont impropres à éclairer les questions fondamentales de la météorologie scientifique, mais le sont encore plus à fournir des données qui puissent diriger la physiologie végétale dans ses études, et l'agriculture pratique dans ses applications....

« Dans tout ce que M. Regnault a dit de la stérilité des institutions météorologiques actuelles, et des causes qui la rendent inévitable, je me trouve complètement d'accord avec lui; et nous pouvons du moins alléguer, en faveur de notre opinion, qu'elle ne s'est pas formée dans notre esprit, sans nous être occupé longtemps et à des points de vue divers, du sujet sur lequel elle porte. Nous tenons toutefois à faire remarquer qu'elle s'applique uniquement à ce qui est et non à ce qui pourrait être.... Nous prétendons qu'on s'y est mal pris. Cela ne veut pas dire qu'on ne pourrait réussir en s'y prenant mieux. Notre pensée commune est toute contraire. Mais ce mieux ne s'obtiendra pas en introduisant chez nous ce qui a été et ce qui a dû être stérile. Le vice capital de ces systèmes d'observations fixément réglementées..., c'est le manque inévitable d'un but défini. On commence par créer les observatoires et on les organise sans savoir ce qu'on en pourra en tirer, ni même ce qu'on leur demandera. Et comment pourriez-vous le savoir? Comment pourriez-vous deviner *à priori* et signaler d'avance les données caractéristiques des lois générales qu'il faudra d'abord tâcher de

recueillir dans ce chaos de phénomènes naturels dont les causes déterminantes, les variations, les correspondances vous sont presque entièrement inconnues ?

« L'on nous a accusés, M. Regnault et moi, de faire opposition aux progrès de la science météorologique, en exprimant une opinion défavorable à l'introduction, en Algérie et en France, de ces imitations déjà adoptées ailleurs. C'est un argument habituel aux faiseurs de projets, dont on désapprouve directement ou indirectement les spéculations. Mais il y a sur cela une distinction à faire. Lorsqu'un particulier met en avant une idée dont il croit la réalisation utile, et qu'il la met à exécution, par lui-même, sans réclamer l'assistance des pouvoirs publics pour la rendre obligatoire, il n'y a aucune raison de le contrarier. Le succès ne peut qu'être très-profitable pour la science ; l'insuccès ne compromet que l'auteur. Mais, si celui-ci veut engager le gouvernement à réaliser son projet par des mesures administratives, chacun a le droit et le devoir d'en dire son sentiment, favorable ou défavorable, quand l'occasion s'en présente. On ne nuit pas à la science, on la sert, en détournant de hautes influences, de favoriser le développement d'un plan que l'on prévoit devoir être stérile, ou que l'on croit ne pas promettre des fruits d'une valeur proportionnée aux frais qu'il aura coûtés. »

— C'est peut-être parce que nous ne connaissons pas le dessous des cartes que ce dernier passage est pour nous tout à fait intelligible ; nous ne pouvons pas même soupçonner quel peut être ce prétendu faiseur de projets que MM. Biot et Regnault ont si malmené ; nous n'essaierons pas de le deviner ; pas plus que nous n'essaierons de faire ressortir la faiblesse générale de cette argumentation souvent en contradiction avec elle-même. Mais ce que nous ne pouvons pas laisser sans protestation nouvelle, ce sont ces assertions : « Les établissements météorologiques en Russie et ailleurs n'ont rien produit pour l'avancement de la science météorologique.... on n'a tiré aucun fruit réel de leurs coûteuses publications.... Ils ne pouvaient rien produire. » M. Biot a été plus loin, il s'est cru dispensé de prouver son assertion, sous prétexte qu'elle n'est que l'énoncé du fait.

Dans l'impossibilité où nous étions de pouvoir réunir immédiatement les documents nécessaires à prouver que les résultats de la campagne météorologique de Russie n'avaient pas été nuls comme on le prétendait, qu'il était absolument faux qu'on n'en eût rien tiré, nous nous sommes adressé, par l'intermédiaire de notre ami



M. Haidinger, à M. Creil, le savant directeur de l'Institut météorologique de Vienne. De son côté, dans le même sentiment que nous, et profondément affligé du violent anathème lancé contre des travaux dignes d'estime et de reconnaissance, M. Despretz avait prié M. Von Etting's Hausen d'obtenir de M. Creil les mêmes renseignements. Le temps a manqué pour qu'ils fussent suffisamment complets, ils jetteront cependant quelque jour sur une question par trop ignorée en France. Voici la réponse de M. Haidinger :

« M. Dove a largement puisé dans les catalogues des observations de Russie ; sans elles, les deux grands mémoires sur les changements non périodiques de la distribution des températures (*über die nicht periodischen Änderungen der Temperatur-Vertheilung*) et l'histoire des tempêtes des dix dernières années (*die Witterungs-Geschichte der letzten zehn Jahren*, 1840-1850), mémoires qui reposent sur les observations faites dans 1 180 localités, seraient restés très-incomplets pour les latitudes élevées. Les observations russes ont aussi grandement servi à la rédaction d'un autre ouvrage de M. Dove, édité aux frais de l'Association britannique et qui a valu à son auteur la médaille Copley de la Société royale de Londres, « Distribution de la chaleur sur la surface de la terre, mise en évidence pour les lignes isothermes, thermiques isanomales, et les courbes de température. M. Dove a depuis publié, avec M. Kiepert, un autre ouvrage, « Distribution de la chaleur dans l'hémisphère nord à partir du 40° degré de latitude, » qui n'aurait pas pu être rédigé sans le secours des observations russes ; or, cet ouvrage a contribué plus que tout autre à faire connaître les véritables circonstances atmosphériques de ces régions, il a donné sa véritable signification à l'hypothèse généralement admise de deux pôles de froid, etc. Dans son mémoire « Sur la distribution de la pluie dans la zone tempérée (*Annales de Poggendorff*, 94), M. Dove comprend 21 stations russes ; et les observations qu'il leur emprunte mettent admirablement en relief la liaison du phénomène si important de la pluie avec la direction et la force des vents, avec la configuration orographique du pays. »

— Dans toutes les recherches sur la météorologie et la climatologie fondées sur des observations, et que doivent représenter les phénomènes sur une grande étendue de terrain, on a toujours consulté les publications russes, et elles ont été d'un très-grand secours. MM. Birt et M. Quételet, dans leurs mémoires sur les ondes atmosphériques, en ont tiré un très-heureux parti. Si le temps ne

nous manquait pas, nous montrerions avec bonheur que ces observations si décriées ont contribué à découvrir, quoi qu'on en dise, un grand nombre de lois générales. C'est ainsi que M. Dove a constaté le fait de l'existence d'une variation annuelle de la somme des températures moyennes à la surface du globe, ayant sa période de maximum pendant la déclinaison nord du soleil, son minimum durant la déclinaison sud ; la diminution de la pression atmosphérique en Asie pendant l'été ; la transformation des vents alisés en moussons ; le changement de direction du plus grand froid sur la rose des vents ; l'absence des pluies sous-tropicales à la limite nord des moussons ; les faibles variations annuelles des phénomènes périodiques des tropiques d'Asie faisant contraste avec les grandes variations périodiques des tropiques d'Amérique, etc., etc.

Les observations du grand empire d'Autriche n'ont pas été plus épargnées dans la discussion ; M. Haidinger, dans sa note, en dit quelques mots, que nous citerons : « D'une date très-postérieure à celles de Russie, elles ne sont pas entrées aussi généralement dans les ouvrages des savants. Le premier volume n'est entre leurs mains que depuis à peu près deux ans. M. Dove, toutefois, les emploie souvent dans ses intéressantes recherches sur les progrès des températures anormales, et en particulier des froids extrêmes. Nos observations conduiront infailliblement à mettre en évidence l'influence des Alpes sur un grand nombre de phénomènes météorologiques. Elles ont déjà montré que les températures extrêmes sont beaucoup plus éloignées des moyennes dans les plaines et les lieux bas que sur les montagnes ; qu'une différence de hauteur de 1400 à 1600 mètres diminue de 9 à 10 degrés Réaumur la différence des températures extrêmes, les couches supérieures de l'air étant moins froides que les couches inférieures. M. Kreil a reçu dernièrement de M. Kaemtz, météorologiste célèbre de l'Allemagne, une lettre dans laquelle il lui fait part de diverses recherches dans lesquelles il a largement profité des observations d'Autriche, et auxquelles n'auraient pas suffi les observations trop morcelées, trop isolées, recueillies jusqu'ici. Il a découvert déjà, en partant des données de Vienne, de Prague, de Kremsmünster, de Cracovie, de Gratz, données très-concordantes et très-précises, qu'une portion de l'atmosphère coule pendant l'été vers les régions méridionales, et revient vers le nord pendant l'hiver. »

Nous n'entrerons pas dans plus de détails ; ce que nous venons de dire suffit surabondamment à prouver que les assertions émises devant l'Académie sont des assertions gratuites. F. MOIGNO.

## MÉTÉOROLOGIE.

### GRANDE ONDE ATMOSPHÉRIQUE DE NOVEMBRE 1854.

Voici d'abord en quels termes M. Le Verrier rend compte du travail de M. Liais :

« La simultanéité de coups de vent à l'est et à l'ouest de l'Europe avait, au premier abord, fait croire à la continuité du phénomène; mais à mesure que les renseignements sont arrivés on n'a pas tardé à reconnaître que les coups de vent de la France et de la Crimée étaient distincts l'un de l'autre. Dans le centre de l'Europe, à Vienne entre autres, l'atmosphère était calme le 14 novembre, bien que dans la capitale de l'Autriche le vent fût encore assez fort dans la nuit du 13 au 14. La tempête qui commençait le 14 à Paris, et parvint à son maximum en France et en Angleterre pendant les journées du 15 et du 16 novembre, ne se reliait donc pas d'une manière continue à celle qui sévit en Crimée dans la matinée du 14.

En recourant à l'ensemble des documents, on voit que les deux tourmentes ne sont pas restées stationnaires; mais qu'elles ont eu un mouvement de translation de l'ouest à l'est. Ainsi la tempête qui a soufflé le 14 sur la mer Noire, s'était fait sentir, faiblement il est vrai, en France vers le 11, plus fortement en Autriche du 12 au 13, dans la Transylvanie le 13, et avait enfin, croissant toujours en intensité, atteint la Crimée. De là, nous voyons ce phénomène se transporter dans le Caucase.

Il ne faut pas, toutefois, confondre la marche de la tempête avec celle du vent. La direction du vent a été déterminée dans les stations météorologiques, tantôt à l'aide des girouettes et tantôt par la marche des nuages. Les directions ainsi obtenues ont été presque toujours différentes; mais ni les unes, ni les autres, ne semblent avoir de relations directes ou du moins que l'on puisse reconnaître à l'aide des documents reçus, avec le sens de la marche de la tempête.

On sait qu'en un même lieu le baromètre oscille continuellement; ces mouvements tenant au déplacement de masses d'air, il en résulte qu'il doit exister dans l'atmosphère des espèces d'ondes ou des vagues caractérisées par un maximum barométrique, et jouissant nécessairement d'un mouvement de translation. Les observations ont confirmé l'existence de ces ondes et montré qu'elles ont généralement d'immenses longueurs; or, M. Liais a pu reconnaître et suivre plusieurs ondes de cette espèce qui, en novembre 1854, ont

traversé l'Europe de l'ouest à l'est. Des relevés graphiques exécutés sur des cartes montrent clairement la marche du phénomène.

En général, les vagues atmosphériques ne marchent pas isolées, l'intervalle entre deux vagues consécutives forme nécessairement un creux ou dépression ; c'est une de ces dépressions qui a passé sur la mer Noire le 14 novembre 1854 au moment du coup de vent. Assez faible d'abord, elle avait traversé l'Espagne et la France du 10 au 11 novembre ; le 12, elle était parvenue dans les provinces danubiennes et le 13, lors du premier coup de vent mentionné dans le rapport du commandant *du Pluton*, elle commençait à atteindre la Crimée. Sur tout son parcours elle ne cessa pas de s'accroître, et fut accompagnée et suivie immédiatement de coups de vent. La vague qui précédait cette dépression était petite et passait le 12 dans le Caucase. La vague qui la suivait était au contraire très-forte et se trouvait à la même date sur les côtes occidentales de France. C'est cette dernière vague que les renseignements recueillis ont permis de suivre avec exactitude.

Le 12 novembre, à midi, la crête de l'onde passait sur la côte orientale d'Angleterre, qu'elle coupait vers le 55<sup>e</sup> parallèle ; puis elle se dirigeait vers le sud-ouest. Vers le 6<sup>e</sup> degré de longitude, elle se repliait au sud pour couper la Manche de Bristol et la pointe de Cornouailles, traversait la Manche et la Bretagne, et passait à l'embouchure de la Loire, d'où elle se dirigeait en ligne droite vers Narbonne. Elle traversait ensuite la Méditerranée et arrivait sur les côtes d'Algérie qu'elle coupait par un degré de longitude ouest. Sur toute cette ligne, la pression barométrique, réduite au niveau de la mer, approchait de 770 millimètres et dépassait même cette limite en quelques points.

Le 12, à minuit, l'onde se développait sur les côtes de la Hollande et de la Belgique en passant à l'est du Zuidersee, se dirigeait sur Lille, passait un peu à l'est de Paris et de Lyon, et entrait dans la Méditerranée, près de l'embouchure du Rhône.

Le 13, à midi, en vingt-quatre heures, l'onde, au centre, s'est avancée depuis les côtes de la Bretagne jusqu'à Berlin et Dresde ; mais au sud elle n'a traversé que la vallée du Rhône et est venue s'arrêter sur la chaîne des Alpes.

Le 13, à minuit, l'onde est encore sur la chaîne des Alpes ; elle a cependant franchi la portion qui sépare la France de l'Italie, et elle entre dans la Méditerranée, vers le fond du golfe de Gènes. Au nord, elle a dépassé l'embouchure de l'Oder.

Le 14, à midi, l'onde passe un peu à l'ouest de Saint-Péters-



bourg, et court directement vers Dantzick. Là elle se replie vers le sud et va droit aux côtes de Dalmatie, en formant seulement une sinuosité qui la porte un peu à l'ouest et la rapproche de Vienne. Elle traverse la mer Adriatique, coupe la côte d'Italie vers le 13<sup>e</sup> degré de longitude, et rentre dans la Méditerranée vers le milieu du golfe de Tarente.

A partir du 14 novembre, la portion de l'onde au centre de l'Europe marche moins vite que ses extrémités ; sa forme rappelle alors celle d'une hyperbole.

Le 15, à midi, la branche sud de cette courbe ondule autour des monts Crapacks, atteint Cronstadt et se dirige de là vers le Bosphore.

Le 16, à midi, elle a déjà franchi la mer Noire ; nous la voyons dans l'Oural, près de Catherinenbourg, d'où elle se dirige à l'est-sud-ouest, vers Kalouga. Nous perdons sa trace ; mais elle a dû se replier au sud-est, car nous la retrouvons auprès de Tiflis.

Si nous effectuons une section dans les ondes suivant le 45<sup>e</sup> parallèle, latitude de la Crimée, nous voyons qu'elles s'affaiblissent en traversant le centre de l'Europe, et s'accroissent de nouveau en s'approchant de la mer Noire. Ainsi, le 12, le maximum s'élevait à 771 millimètres sur les côtes occidentales de France ; le 13, sur les Alpes, il n'est plus que de 767 millimètres ; le 14, le maximum est descendu à 762 ; le 15, il remonte à 764 et paraît encore augmenter le 16, en approchant du Caucase. Une autre coupe vers le 49<sup>e</sup> parallèle montre également que l'onde s'affaiblissait dans le centre de l'Europe.

La région centrale de l'Europe était plus froide que les portions ouest et est. Sous un même parallèle, la différence entre l'ouest et le centre atteignait même 15 degrés.

Le vent faible accompagnait l'onde atmosphérique ou la crête de la vague, le vent fort et les grains, la dépression. Probablement l'action sur les vapeurs, produite par le refroidissement dû à la diminution de pression, n'est pas tout à fait étrangère à ce phénomène. On peut aussi attribuer aux vapeurs une action sur l'accroissement d'intensité que la dépression a éprouvée en passant sur la mer Noire. La différence de température entre le continent et l'Océan a dû aussi exercer une influence. De nouveaux documents, embrassant une plus grande durée de temps, seront nécessaires pour démêler l'influence particulière à chacune de ces causes. Il nous faudrait les observations de l'Amérique du Nord pour savoir

si l'onde a pris naissance sur l'Océan ou sur les côtes de l'Europe, ou bien si elle existait déjà sur le nouveau continent.

L'onde a toujours manifesté une tendance très-marquée à se repplier et à s'arrêter sur les montagnes et les élévations du sol. C'est ainsi qu'elle a employé près de vingt-quatre heures à franchir les Alpes. Il y aurait un vif intérêt à tracer un grand nombre d'ondes atmosphériques. Leurs relations avec les aspérités du sol peuvent faire croire qu'elles ont dans chaque localité des formes prédominantes. Il en est sans doute de même des lignes de transport des maxima et des minima. Peut-être aussi existe-t-il une certaine périodicité dans la direction des ondes suivant la saison. *Cela semblerait déjà résulter de quelques recherches de M. Quételet sur les ondes de juin.*

En résumé : les tempêtes du mois de novembre 1854 ont été produites par des vagues atmosphériques qui ont traversé l'Europe de l'ouest à l'est.

La vague du 14 novembre couvrait toute la longueur de l'Europe ; elle a traversé l'Europe en quatre jours environ. La direction du météore et sa vitesse n'ont point de relation générale définie avec la direction et la vitesse du vent. Dans la région occupée par le sommet de la vague, l'atmosphère était assez calme ; les tempêtes correspondaient aux dépressions. La dépression postérieure a causé la tempête des 14, 15 et 16 novembre, à Paris. La dépression antérieure, faible le 10, à Gibraltar ; assez faible le 11, à Malte ; plus forte le 12, à Vienne ; plus forte encore le 12 et le 13, à Vienne, Corfou et Cronstadt, s'abat enfin le 14 sur la mer Noire....

On se demande, en voyant cette transmission régulière de la tempête de novembre, si la présence d'un télégraphe électrique entre Vienne et la Crimée n'eût pas pu servir à prévenir nos armées et nos flottes. En apprenant à Vienne que la tempête avait sévi à telle heure sur les côtes de France, à telle heure à Paris, à telle heure à Munich, et toujours en augmentant d'intensité, ne pouvait-on pas prévoir qu'elle allait atteindre la mer Noire ? »

Quand MM. Le Verrier et Liais ont entrepris cette étude grandiose, ils ignoraient ce qui avait été fait dans la même direction, sur une vaste échelle, pendant de longues années, en Angleterre, grâce à l'initiative et à la générosité de l'Association britannique pour l'avancement des sciences. M. Liais a fait seulement allusion à un travail remarquable de M. Quételet ; il ne savait pas que les vagues de novembre avaient été sérieusement étudiées par MM. Herschel et Birt depuis 1842 jusqu'en 1848, et que leur périodicité ne peut

guère être révoquée en doute. Il est à mille lieues de notre pensée de faire au savant directeur de l'Observatoire et à son collaborateur, si instruit et si zélé, un reproche quelconque : ils ne sont entrés dans l'arène de la météorologie que depuis trois ans à peine, et les sources où ils auraient pu puiser les documents relatifs à cette grande et belle question ne sont pas à leur disposition. Nous ne les possédons nous-même que depuis quelques semaines, grâce à la noble et généreuse amitié de l'illustre colonel Sabine, un des grands maîtres de la météorologie, qui a bien voulu obtenir du conseil de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, pour nous, humble membre étranger, la collection complète de ses rapports annuels, formant aujourd'hui 22 volumes in-8°, un véritable arsenal scientifique. Au lieu de reproches, nous serions plutôt tenté de dire qu'il est heureux que MM. Le Verrier et Liais n'aient pas connu la campagne de leurs devanciers, parce qu'on a toujours plus d'ardeur et de courage quand on croit marcher à la conquête de terres inconnues.

Aujourd'hui, pour rendre hommage à la vérité, et pour payer aussi une dette de reconnaissance, nous ne ferons qu'esquisser rapidement l'histoire anglaise des vagues atmosphériques, en concentrant en quelques lignes les recherches de MM. Herschel et Birt.

La question fut d'abord nettement posée par sir John Herschel dans un rapport fait à Cork en 1843, au nom du Comité chargé l'année précédente de réduire les observations météorologiques, rapport qui n'occupe pas moins de 44 pages. Il s'agissait de discuter pratiquement, pour en déduire, s'il était possible, des lois générales, les observations faites de 1835 à 1838, dans quatre grands groupes météorologiques : le groupe européen, le groupe asiatique, le groupe de l'Afrique du Sud, le groupe de l'Amérique du Nord. Le mode choisi de représentation des phénomènes fut le mode graphique, et alors, comme en 1835, on comprit qu'on ne pouvait unir par des courbes continues, pouvant conduire à des résultats définis et nets, que les fluctuations barométriques considérées comme très-propres à mettre en évidence la propagation de vagues atmosphériques sur une grande étendue de terrain. On s'efforçait de discerner avec soin une vague atmosphérique particulière et de suivre sa marche sur toute la surface d'un ou de plusieurs groupes, avec sa direction, son étendue, sa hauteur et sa vitesse. Cinquante-trois tracés de ce genre, exécutés avec une délicatesse et un soin extrême par M. Birt, à l'échelle d'un pouce pour chaque heure de temps, d'un pouce pour 55 millèmes de pouce de hauteur barométrique, étaient joints

au rapport. Nous signalerons quelques-unes seulement des vagues atmosphériques mises ainsi en évidence.

En septembre 1836, une onde atmosphérique parfaitement bien caractérisée et définie passa sur les Iles-Britanniques et l'ouest de l'Europe; la crête de l'onde avait sensiblement la direction N.-N.-E. et S.-S.-O.; elle marchait du O.-N.-O. à l'E.-S.-E. La demi-largeur de l'onde, qui mit 26 heures à passer, couvrait tout l'espace s'étendant, dans une direction perpendiculaire à celle de la crête, d'Oxford à un point situé près de Halle, dans le Wurtemberg, c'est-à-dire un espace de 180 lieues à peu près; la vitesse de propagation de la vague était de 7 lieues à l'heure, sa profondeur barométrique de 2 dixièmes de pouce.

L'étude d'une vague de décembre 1837, qui s'étendait de Marmree, en Irlande, à Kremsmunster, Autriche, marchant du nord au sud, ou peut-être du nord-ouest au sud-est, avec une vitesse moyenne de 9 lieues à l'heure, aurait présenté beaucoup d'intérêt si les observations françaises n'avaient pas manqué totalement. « Espérons, disait sir John Herschel à cette occasion, qu'il arrivera enfin un jour où le noble esprit d'association scientifique amènera nos plus proches voisins du continent à ne plus permettre que le nom de la France soit remplacé par un blanc ou un vide désolant sur tout monument qu'il s'agit d'élever en l'honneur de la plus utile des sciences. »

En 1844, M. Birt, officiellement associé à sir John Herschel, fait son premier rapport sur les ondes atmosphériques; nous regrettons de ne pouvoir analyser, au moins, la longue et si excellente lettre par laquelle le grand astronome transmet à son successeur les instructions qui doivent le guider, et que celui-ci a suivies fidèlement. Il lui recommande de réduire avec soin toutes les observations au niveau de la mer; de construire des modèles qui montrent au moins approximativement les pentes des ondes, la direction des crêtes et des creux, des *maxima* et des *minima*; de faire dans l'onde plusieurs coupes dans différents sens, pour en déduire sa largeur et sa hauteur; d'indiquer par des couleurs convenablement choisies et appliquées aux coupes la différence de dépression à la plus haute et à la plus basse station; les lieux de pression égale; la succession des élévations aux dépressions, et réciproquement, etc., etc.; mais nous avons hâte d'arriver aux ondes périodiques de novembre.

La première de ces ondes a été encore signalée par sir John Herschel, et étudiée dans tous ses détails par M. Birt; elle commence à se montrer le 11 novembre 1842 à Dublin, on suit parfaitement



sa marche dans la direction du S.-S.-O., jusqu'à Genève et Munich, elle n'a pas encore achevé de traverser l'Europe le 25 novembre.

Le second rapport de M. Birt est inséré dans le volume de 1845; il retrouve en novembre 1843 et novembre 1844, la grande onde de 1842. La crête principale qui en 1842 avait passé sur Londres le 18, passe le 14 en 1843 et le 27 octobre en 1844. Toutes les observations se réunissent pour prouver que le passage des crêtes est accompagné d'un calme presque absolu; que le passage des creux ou des dépressions amène la tempête: le mouvement moléculaire qui constitue le vent, est toujours dirigé vers le point de pression minimum, suivant la belle loi mise en évidence par le colonel Sabine; de sorte que le vent souffle vers ce point de toutes les directions de l'espace; la hauteur barométrique de l'onde est de 9 dixièmes de pouce environ, sa largeur observée de plus de 600 lieues, sa vitesse de 10 lieues à l'heure.

Dans un *post-scriptum* du 27 novembre 1845, M. Birt ajoute: La grande onde atmosphérique, comme je l'avais espéré, a reparu cette année avec ses caractères distinctifs essentiels; la courbe barométrique ressemble beaucoup plus à celle de 1842 qu'à celles de 1843 et 1844; la crête est très-facile à reconnaître, son point culminant a passé sur Londres le 14 novembre à midi; le mouvement atmosphérique a été observé dans près de 30 stations des Royaumes-Unis.

Le rapport de 1846, ou mieux, une courte note de M. Birt, ajoute très-peu à ce que nous venons de dire. Nous y remarquerons seulement ce passage très-important et très-curieux: « Les courbes d'observations faites dans le mois de novembre à Dublin, de 1829 à 1835, par le capitaine Larcom, montrent que la grande onde atmosphérique a été observée 12 fois à Dublin pendant ces 17 années, et que 11 fois l'époque du passage de la crête a eu lieu dans le milieu du mois, du 12 au 17 novembre. »

Le rapport de 1847 est au contraire très-long; il conclut encore à la périodicité de la grande onde atmosphérique de novembre; la crête, cette fois, planait sur Londres le 15 novembre. M. Birt annonce en outre qu'étant entré en possession d'observations faites à Genève et en Russie en 1842, il pourra suivre la marche de cette grande onde périodique sur une grande partie de la surface de l'Europe et déterminer tous les éléments qui la constituent. Cette discussion occupe le cinquième et dernier rapport de 1848. Grâce à M. Le Verrier, la France a noblement réparé ses torts et reconquis son rang.

F. MOIGNO.

## VARIÉTÉS ASTRONOMIQUES.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ROYALE ASTRONOMIQUE DE LONDRES,  
NOVEMBRE 1855.

*Sur quelques phénomènes d'intensité de la lumière zodiacale,*

PAR M. DE HUMBOLDT.

Cette note, publiée d'abord dans le *Compte Rendu* mensuel de l'Académie de Berlin, juillet 1855, a été aussi communiquée à l'Académie des sciences dans la séance du 22 octobre, et nous nous proposons depuis longtemps de l'insérer dans le *Cosmos*, la voici :

« Dans l'estimable journal astronomique américain de M. Gould, 26 mai 1855, on lit une note du révérend George Jones, chapelain de la frégate *le Mississipi*, dans laquelle cet auteur conclut, des observations qu'il a faites sur la lumière zodiacale dans les mers de la Chine et du Japon, à l'existence d'un deuxième anneau lumineux en relation avec la lune. Cette conjecture s'appuie sur l'aspect extraordinaire de la lumière zodiacale observée simultanément sur les deux horizons, est et ouest, de 11 heures à 1 heure pendant plusieurs jours de suite.

« Comme j'ai eu, il y a 52 ans, l'occasion de faire plusieurs jours de suite dans la mer du Sud, pendant une traversée de 40 jours, de Callao, Pérou, au port d'Acapulco, Mexique, des observations analogues, j'ai pensé qu'il y aurait quelque intérêt à extraire de mon journal de voyage, écrit sur mer en français, ce qui a rapport à ce phénomène que l'on n'a point jusqu'à ce jour expliqué d'une manière complète.

La lumière zodiacale et la solution de la question difficile de savoir, si les remarquables variations de son intensité, alors que les plus petites étoiles gardent à l'œil nu, pendant les nuits tropicales, la même intensité, doivent être attribuées à quelque cause matérielle extérieure à notre atmosphère, est un des sujets qui m'ont occupé pendant cinq ans, sur les hauts plateaux des Cordillères, sur les plaines des Llanos, et sur la mer, en deçà et au delà de l'équateur, comme le prouve ma correspondance avec Olbers, en partie publiée depuis.

Je trouve dans mon journal de bord, du 14 au 19 mars 1803, entre  $12^{\circ} 9'$  et  $15^{\circ} 20'$  de la latitude nord,  $104^{\circ} 27'$  et  $105^{\circ} 45'$  de longitude chronométrique à l'ouest de Paris, ces observations faites par moi-même :

Le 17 et le 18 mars, le fuseau zodiacal, dont la base paraît appuyée sur le soleil, brillait d'un éclat dont je ne l'avais jamais

## COSMOS.

vu doué à l'approche de l'équinoxe du printemps. La pyramide lumineuse se terminait entre Aldébaran et les Pléiades, à  $39^{\circ} 51'$  de hauteur apparente, mesurée au-dessus de l'horizon de la mer, qui était encore assez visible. Sa pointe était un peu inclinée au nord, et la partie la plus lumineuse, relevée à la boussole, se montrait ouest-nord-ouest. Ce qui m'a le plus frappé pendant cette navigation, c'est la grande régularité avec laquelle, pendant cinq ou six nuits de suite, l'intensité de la lumière zodiacale augmentait et diminuait progressivement. On en apercevait à peine l'existence dans les premiers trois quarts d'heure après le coucher du soleil ; mais, après  $7^h 15^m$ , le fuseau lumineux paraissait tout d'un coup dans sa beauté. La couleur n'était pas blanche, comme celle de la voie lactée, mais telle que Dominique Cassini assure l'avoir vue en Europe, d'un jaune rougeâtre. De très-petits nuages, situés accidentellement de ce côté de l'horizon, réfléchissaient sur le fond rougeâtre une lumière bleue. On croyait presque voir à l'ouest un second coucher du soleil. Vers les 10 heures, la lumière disparaissait presque subitement ; à minuit, je n'en voyais qu'une faible trace, quoique la voûte céleste eût conservé la même transparence. *Pendant que la lumière était très-vive à l'ouest, nous observâmes constamment à l'est, et c'est là, sans aucun doute, un phénomène bien frappant, une lueur blanchâtre, de forme également pyramidale. Cette dernière était tellement forte qu'elle augmentait la clarté du ciel en ce point d'une manière très-frappante. Les matelots eux-mêmes furent émerveillés de cette double lueur à l'est et à l'ouest ; et j'incline à croire que cette lueur blanche à l'est était le reflet de la véritable lumière zodiacale au couchant. Aussi, toutes les deux disparaissaient-elles en même temps.* Des reflets analogues se présentent souvent dans nos climats au coucher du soleil ; mais je n'aurais jamais imaginé que l'intensité de la lumière zodiacale pût être assez forte pour se répéter elle-même par la simple réflexion de ses rayons. Toutes ces apparences lumineuses furent à peu près les mêmes du 14 au 19 mars. Nous ne vîmes pas la lumière zodiacale le 20 et le 21 mars, quoique les nuits fussent de la plus grande beauté.

Cinq ans avant la publication des intéressantes observations du R. George Jones, je m'exprimais ainsi dans la partie astronomique du *Cosmos* :

« En somme, les variations d'intensité de la lumière zodiacale me paraissent dépendre de modifications internes, d'une intensité plus ou moins grande du phénomène lumineux lui-même (dans l'an-

neau), comme le montrent les observations faites par moi dans la mer du Sud, d'un reflet semblable à ceux qu'on observe au coucher du soleil (*Cosmos*, vol. III, p. 589). »

Le révérend George Jones tirait de ses observations des conclusions bien différentes que nous ne pouvons pas laisser ignorer à nos lecteurs : « Il me semble que toutes les données recueillies par moi ne peuvent être expliquées que par la supposition d'un anneau nébuleux ayant la terre pour centre, et situé en dedans de l'orbite lunaire. Cette conclusion ressort : 1° de l'apparence simultanée, au milieu de la nuit, de deux lueurs de forme pyramidale, à l'est et à l'ouest, ce qui exclut la possibilité d'un anneau entourant le soleil en dedans de l'orbite de la terre ; 2° des grands changements latéraux horaires, quelquefois même semi-horaires, dans les limites de la lueur, changements causés par le déplacement de l'observateur dans le même temps relativement à l'écliptique ou à l'axe de la lumière zodiacale, et trop grands pour que nous pussions les apercevoir à la distance de 56 millions de lieues, distance de la limite inférieure et à laquelle cette limite serait à peine visible, s'il s'agissait d'un anneau entourant le soleil au delà de l'orbite terrestre ; 3° enfin de la lumière zodiacale lunaire, si elle est réelle, comme je pense qu'il faut l'admettre. La continuité non interrompue de mes observations ne me laisse aucun doute sur le fait principal que la lumière zodiacale est un anneau ; car, pendant plus de deux ans, je n'ai jamais manqué de voir cette lumière matin et soir, toutes les fois que la lune et les nuages ne s'y opposaient pas ; mes registres font foi d'une continuité absolue. Je n'ai pas pu déterminer la parallaxe de ces lueurs ; au contraire, lorsque nous marchions vers le sud, les limites de la lumière zodiacale marchaient avec nous vers le sud, à travers les étoiles ; quand nous marchions vers le nord, elle marchait aussi vers le nord. Cet effet provient, sans aucun doute, de ce que l'anneau nous montrait sans cesse de nouvelles portions de sa large surface réfléchissant les rayons du soleil. »

Il serait très-extraordinaire que la terre eût un anneau comme Saturne, et que l'anneau de Saturne, qui, à distance, nous paraît si brillant et si merveilleux, n'eût, vu de Saturne, que le faible éclat de notre lumière zodiacale ! Tout cela, au fond, n'est nullement impossible ; l'idée de M. Jones est déjà venue à beaucoup d'esprits, et nous l'avons longtemps caressée nous-même. F. MOIGNO.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.



## COSMOS.

---

### NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Un habitant de Tourville, près Pont-Audemer, revenait chez lui en voiture, le lundi 7 janvier, quand il a été témoin d'un phénomène curieux.

Il était environ cinq heures moins un quart de l'après-midi. Le temps était calme, l'air assez doux, le temps un peu brumeux, le ciel parsemé de nuages floconneux. Il faisait encore jour. Tout à coup un éclair jaillit, et un météore lumineux, parti d'un point de l'atmosphère, au sud-ouest, à environ 45 degrés d'élévation au-dessus de l'horizon, s'est précipité comme une étoile filante vers la terre et s'est éteint avant d'y arriver. Ce météore lançait de vives étincelles dans une direction horizontale ou à angle droit avec la ligne de parcours. Or, cette ligne, parfaitement droite et verticale à l'œil, ne présentait pas, entre les deux extrémités, un angle moindre de 30 à 35 degrés au spectateur. L'appréciation en a été d'autant plus facile que cette ligne est restée peinte sur le gris plus obscur du ciel par un trait blanc et net et comme tiré au pinceau : ce trait a persisté pendant plus d'un quart d'heure.

Ce sillon lumineux et blanc s'est peu à peu dilaté, et a enfin disparu. Plusieurs personnes ont affirmé au voyageur dont nous tenons ces détails, avoir entendu un bruit sourd et lointain, que les cahots de la voiture ont couvert : cela ressemblait à un coup de canon retentissant au loin, et dont le son était comme répercuté par un écho.

Ce phénomène a été observé sur plusieurs autres points, ainsi que le constatent les journaux du Havre et de Rouen. Beaucoup pensent que la détonation entendue a dû être accompagnée de la chute d'un aérolithe qui aurait eu lieu dans la direction de la mer.

Le météore a été parfaitement vu à Calais et sur les côtes d'Angleterre, et toutes les versions s'accordent sur ce beau phénomène. Les journaux de Brighton, Chatam, Southampton, Portsmouth, et de bien d'autres villes, font une description qui vient corroborer l'hypothèse de la chute de ce météore, qui était tombé dans la mer en faisant entendre un sifflement semblable à celui d'une immense fusée.

— Un phénomène remarquable de météorologie a été observé dans le havre de Carteret, sur les côtes de la Manche, par M. le lieutenant de vaisseau Alix, commandant le cutter de guerre *le Mirmidon*.

Le 26 décembre dernier, à onze heures quarante-sept minutes, une violente détonation électrique a fait subitement passer le baromètre de 749 à 743 millimètres. Dans ce moment, un grain excessivement noir, dans la direction de l'ouest, est venu répandre sur Carteret une avalanche de grêlons d'une grosseur inusitée. Ces grêlons affectaient généralement la forme ovoïde; leur poids moyen était de 60 grammes; leur plus grand diamètre avait 33 millimètres, et le plus petit 21. L'un d'entre eux, de forme irrégulière, a été trouvé pesant 120 grammes, ayant 66 millimètres dans sa plus grande longueur et 42 dans sa plus grande largeur.

— Une question fort intéressante et d'une grande utilité pratique, dit le *Courrier de Marseille*, a été résolue dans la dernière séance du conseil municipal : c'est l'installation dans notre ville de cent horloges électriques. L'établissement de ces horloges exigera la pose d'un fil conducteur de 40 000 mètres de développement, qui devra être achevé, ainsi que les divers appareils constituant l'ensemble de ce système d'indication horaire, dans le courant du mois de mai.

Les horloges électriques de Marseille seront appropriées dans des lanternes à gaz; leurs indications apparaîtront à toute heure de jour et de nuit; leur établissement coûtera à la ville 22 000 fr., et leur entretien 2 000 fr. par an.

— Voici la liste complète des changements arrivés parmi les Membres et les Correspondants de l'Académie depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1855.

*Membres décédés* : M. Gauss, associé étranger, le 23 février; M. Duvernoy, le 1<sup>er</sup> mars; M. Magendie, le 7 octobre; M. Sturm, le 18 décembre.

*Membres élus* : M. Daussy, le 9 avril; M. Delaunay, le 12 mars; M. J. Cloquet, le 11 juin; M. le Vice-Amiral Du Petit-Thouars, le 6 août.

*Associé étranger élu* : Sir John Herschel, le 23 juillet.

*Correspondants décédés* : M. Fodera (le décès est de 1848, mais n'a été annoncé qu'en 1855); M. Braconnot, 23 janvier 1855; M. Nellde Bréauté, 3 février; M. de la Bèche, 13 avril; Sir Edw. Parry, 8 juillet; M. Michaux, 23 octobre.

*Correspondants élus* : M. Marshall Hall, le 3 décembre;

M. Haussmann, le 19 février ; M. Delezenne, le 4 juin ; M. Bonnet, le 23 avril ; M. Malaguti, le 5 mars ; M. Haidinger, le 24 décembre.

*Membres à remplacer* : M. Elie de Beaumont, section de minéralogie, élu secrétaire perpétuel le 19 décembre 1853 ; M. de Mirbel, section de Botanique ; M. Magendie, section de Médecine et de Chirurgie ; M. Sturm, section de Géométrie.

*Correspondants à remplacer* : M. Lejeune-Dirichlet, section de Géométrie, nommé Associé étranger ; M. Lindenau, section d'Astronomie ; M. Herschel, section d'Astronomie, nommé Associé étranger ; M. Nell de Bréauté, section d'Astronomie ; Sir Edw. Parry, section de Géographie et Navigation ; M. Melloni, section de Physique générale ; M. Wallich, section de Botanique ; M. Prunelle, section de Médecine et de Chirurgie ; M. Braconnot, section de Chimie, décédé le 13 janvier 1855 ; M. Michaux, section d'Économie rurale, décédé le 23 octobre 1855.

— Nous irons bientôt visiter, pour en rendre compte à nos lecteurs, l'orgue de M. Joseph Mazzoli, qui possède une double faculté tout à fait nouvelle et surprenante, la faculté de répéter une ou plusieurs fois le morceau qu'un improvisateur a fait entendre à l'aide de ses touches et de ses tuyaux ; la faculté de rendre, d'immobiliser, de perpétuer ce morceau par une impression fidèle.

— Nous apprenons avec joie que, dans le Comité secret de l'une de ses dernières séances, l'Académie a décidé qu'une indemnité de 4 000 fr. serait accordée à M. George Ville, pour le couvrir au moins en partie des frais des expériences dispendieuses faites par lui au Muséum d'histoire naturelle, sous les yeux de la commission.

— M. Flandin entretenait récemment l'Académie d'un travail qui a pour objet la conservation des matières organiques, animales ou végétales. « Relativement à la conservation des viandes à l'état frais, ce procédé, disait l'auteur, m'a déjà donné des résultats dont l'Académie pourra juger par les échantillons que je dépose sur son bureau. Ces échantillons, de diverses sortes de viandes, ont été préparés le 13 septembre 1855, c'est-à-dire il y a déjà 68 jours ; quelques-uns proviennent de viandes cuites un mois après la préparation ; ils se sont conservés non moins inaltérables que ceux qui n'ont point subi la cuisson ; ils n'ont d'ailleurs rien perdu de leur arôme et de leur goût. » M. Flandin demande ensuite la permission de déposer, sous pli cacheté, l'énoncé des principes qui l'ont guidé dans ses recherches, et la description de ses procédés opératoires.

## PHOTOGRAPHIE.

TRANSPORT SUR GUTTA-PERCHA DES IMAGES OBTENUES SUR COLLODION

PAR M. ARCHER.

Voici la dernière des manipulations à laquelle M. Archer s'est arrêté. Le meilleur des dissolvants de la gutta-percha est la benzine pure; elle est suffisamment volatile et son odeur n'est pas trop désagréable. La benzine ordinaire du commerce a un peu la teinte foncée de l'huile de houille; les couches séchées de gutta-percha, dissoutes dans cette benzine, conservent l'odeur forte et nauséabonde de cette même huile de houille, tandis que les couches semblables provenant de la benzine pure ont une odeur de citron assez agréable.

Pour appliquer la couche de gutta-percha sur la glace collodionnée et qui a reçu l'image négative, on tient la glace horizontalement sur les doigts ou sur un support; on verse en son milieu la quantité suffisante de gutta-percha dissoute dans la benzine; la solution s'étend rapidement d'elle-même; on peut aider son extension à l'aide d'une petite baguette de verre ou de bois. Quand la plaque est entièrement recouverte, on la maintient horizontale et en repos pendant une minute ou plus, suivant l'épaisseur de la couche, mais pas assez longtemps pour la laisser se prendre en gelée à la surface. On incline alors doucement le verre, pour faire couler le liquide excédant dans l'entonnoir et la bouteille; on l'incline ensuite de plus en plus, jusqu'à lui faire prendre une position verticale; on aide la solution plus épaisse des bords à couler, en passant sur ces bords la baguette de verre ou de bois. Si la première couche ainsi obtenue n'était pas assez épaisse, on en appliquerait une seconde. La plaque est ensuite chauffée doucement par derrière, soit en l'approchant du feu, soit en se servant d'une lampe à alcool jointe à un petit appareil formé essentiellement d'un disque de cuivre encadré dans un châssis creux à son centre pour recevoir une petite quantité d'eau, monté sur quatre pieds mobiles et recouvert d'une ardoise mince. Il faut bien se garder de trop chauffer la plaque, ou de dépasser la température nécessaire pour amener la gutta-percha à l'état de gelée transparente et la faire adhérer. Quand ce point est obtenu, on la dresse sur un de ses bords et on la laisse sécher, ce qui exige environ dix minutes. Il ne reste plus ensuite qu'à placer la plaque dans un vase d'eau froide et à l'y laisser pendant cinq ou dix minutes, ou mieux jusqu'à ce que l'ensemble des deux couches de collodion et de gutta-percha puisse se



détacher sans peine du verre. Quand la séparation est faite, on fait sécher la lame obtenue entre des feuilles de papier buvard; on coupe les bords à angle droit : elle est prête alors à être insérée dans le châssis d'impression des positifs.

La différence entre le procédé de M. Archer et celui de M. Reade consiste, on le voit, en ce que M. Reade recouvre d'abord le verre d'une couche de gutta-percha, et opère sur cette couche pour obtenir le négatif comme il aurait opéré sur le verre; tandis que M. Archer prend d'abord l'épreuve négative sur verre collodionné et la transporte sur la couche de gutta-percha. M. Archer affirme qu'il a toujours vu la couche collodionnée adhérer parfaitement, avec l'image qu'elle porte, à la gutta-percha, et se séparer avec elle du verre sans difficulté aucune; il n'aurait ainsi subi aucun insuccès. Il affirme que son procédé est applicable même aux négatifs déjà recouverts de vernis, à la seule condition de dépouiller le vernis de la matière grasse dont il aurait pu se salir au contact des doigts ou autrement. Pour enlever la graisse accidentelle, il suffit d'ailleurs de chauffer légèrement la plaque, de verser sur elle une petite quantité d'alcool, et de chauffer de nouveau doucement, jusqu'à ce que la surface soit sèche.

M. Newton, qui présidait la séance, a annoncé que M. Archer lui avait remis peu de jours auparavant quelques-uns de ses négatifs sur gutta-percha, pour qu'il pût s'assurer par lui-même qu'ils donnaient d'excellents résultats. Dans la matinée du 21 décembre, il s'en est servi pour tirer une douzaine de positifs : l'opération s'est terminée en une demi-heure avec le succès le plus complet.

Nous avons appris, il y a quelques jours seulement, de M. Quinet, qu'il a déjà fait breveter en France, il y a plusieurs mois, ce procédé de transport sur gutta-percha des négatifs sur collodion, et qu'il est par conséquent en droit de revendiquer la priorité de cette si importante manipulation. (*Société photographique de Londres.*)

#### VUES STÉRÉOSCOPIQUES PRISES SANS CHAMBRE OBSCURE.

C'est vraiment un homme extraordinaire que M. Mascher; il a crié au miracle lorsqu'il a vu les objets placés au-devant d'une chambre obscure sans objectif, mais percé d'un petit trou, d'un diamètre égal à celui de la pupille de l'œil humain, dessiner nettement leur image sur le verre déposé au fond de la chambre, comme si la chambre obscure primitive de Porta n'avait pas été un simple volet percé d'un petit trou. Il a été sur le point de s'évanouir lorsqu'il a

constaté que les rayons qui avaient traversé ce petit trou d'un millimètre ou d'une fraction de millimètre de diamètre conservaient leurs propriétés photogéniques, et lui donnaient après cinquante minutes d'exposition une belle épreuve daguerrienne. Il s'est cru enfin transporté au troisième ciel lorsqu'au sein d'une chambre percée de deux petits trous séparés par une distance égale à celle de deux yeux humains, les rayons lumineux ont été assez complaisants pour dessiner sur la plaque métallique deux images stéréoscopiques. A l'annonce de cette ineffable découverte de M. Mascher, l'Amérique entière a poussé un grand cri de triomphe. Frère Jonathan s'est dressé dans sa gloire, et il a lancé à travers les Océans un regard plein d'un superbe dédain. IMAGES STÉRÉOSCOPIQUES OBTENUES SANS LENTILLES, c'était le grand thème à l'ordre du jour, et il a été chanté sur tous les tons. Le *Scientific American* lui-même, ordinairement beaucoup mieux informé et qui se défend assez habilement des canards qui gloussent à ses talons, a été pris au trébuchet. Peu s'en est fallu qu'on ne prêchât une croisade générale contre les lentilles objectives pour nous ramener au berceau de l'art, au beau temps où, pour obtenir une épreuve daguerrienne, il fallait s'armer d'une patience surhumaine.

#### M. HILL ET L'HILLOTYPIC.

Le *Courrier de Rondout*, État de New-York, annonce que le révérend L. L. Hill a enfin complété son admirable invention de l'hillotypic; qu'on lui a offert 150 000 fr. de sa découverte, à la condition qu'il irait lui-même la propager à l'étranger et s'en assurer la propriété par des brevets d'invention. Cette offre n'a pas paru au révérend inventeur en rapport avec l'importance de la solution du magnifique problème de la fixation des couleurs, d'autant plus qu'il serait parvenu dans ces derniers temps à se passer des plaques d'argent, et à reproduire immédiatement les objets de la nature avec leurs couleurs naturelles sur du verre collodionné.

Cette annonce est sans doute une nouvelle mystification; mais elle nous fournit l'occasion de réparer un oubli.

M. Van Monckoven, bien connu désormais de nos lecteurs, nous écrivait, en date du 14 juin dernier: " Je suis parvenu à obtenir les principales couleurs du spectre directement sur verre, et j'espère vous entretenir de ce résultat à Paris, si vous daignez me faire l'honneur de me recevoir. Vous ne sauriez croire quel effet vraiment étonnant produit une image qui donne les cou-

leurs directes, vues par réflexions, et les couleurs complémentaires vues par transparences. » M. Monckoven est un homme sérieux qui cultive la photographie avec un désir ardent de faire progresser ce bel art ; il nous tarde bien de savoir ce qu'il a ajouté aux essais de MM. Edmond Becquerel, Niepce de Saint-Victor et Testud de Beauregard.

#### PHOTOCHROMIE.

Nous avons vu chez M. Testud de Beauregard, 1, rue de Rougemont, de charmants spécimens du nouvel art qu'il a créé et qui consiste à obtenir sur papier convenablement préparé, sans l'emploi de sels d'argent, des positifs photographiques coloriés, soit d'une nuance unique et voulue, soit de plusieurs nuances à la fois, par un seul et même tirage. Une œuvre très-remarquable en ce genre est la reproduction en jaune, rappelant parfaitement l'or, du riche médaillon dans lequel M. le duc de Luynes conserve ses médailles d'or uniques et de grand prix.

#### PHOTOGRAPHIE CATHOLIQUE.

M. Vaudé-Green a fondé un établissement photographique dont nous voulions depuis longtemps entretenir nos lecteurs. Les artistes du nouvel atelier sont deux dames, M<sup>me</sup> Vaudé-Green et l'une de ses parentes. Elles prennent elles-mêmes les négatifs et tirent les positifs avec une habileté vraiment très-remarquable. Leur but principal est l'application de la photographie aux œuvres de l'art religieux, à la reproduction la plus scrupuleusement fidèle des belles compositions que la religion a inspirées aux grands maîtres. Leur collection, déjà nombreuse, comprend *la Transfiguration*, plusieurs des *Madones*, *sainte Cécile* et les sept cartons de Raphaël ; *les Sacrements* et *le Ravissement de saint Paul*, du Poussin ; *Jésus élevé en Croix* et *la Descente de Croix*, de Rubens ; *la Cène*, de Léonard de Vinci, etc., etc. Lorsqu'il leur est impossible d'opérer sur le tableau lui-même, M<sup>mes</sup> Vaudé copient du moins les gravures le plus justement célèbres, et elles les copient avec tant d'art qu'elles nous forcent presque à regretter d'avoir dit, dans un de nos récents articles, que la photographie rendait très-imparfaitement les demi-teintes et les clairs-obscurs qui sont trop foncés.

---

## SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Nous avons reçu hier seulement le discours prononcé par lord Wrottesley, président de la Société royale de Londres, dans la séance publique annuelle du 30 novembre dernier. Le noble lord regrette que les événements accomplis l'aient mis dans la nécessité de traiter un sujet auquel, dit-il, on ne peut toucher qu'avec des précautions infinies ; il s'agit DES RELATIONS DE LA SCIENCE AVEC LES AUTORITÉS SUPRÊMES DE L'ÉTAT. Nous ne pouvons que l'analyser très-rapidement. On a souvent plus que douté, dit le savant lord, si les opinions des hommes éminents de la science, quoique exprimées, de la manière la plus formelle et après le plus mûr examen, peuvent, dans la constitution actuelle des choses, exercer une influence suffisante sur les délibérations du gouvernement et du parlement, lorsqu'ils sont appelés à prendre des décisions qui supposent ou qui exigent, même indispensablement, des connaissances scientifiques. La science n'est pas suffisamment représentée dans la législature ; personne, dans la Chambre des lords ou des communes, n'a pour mission officielle de veiller sur ses intérêts. Il est vrai que l'Association britannique pour l'avancement des sciences a constitué dans son sein un comité parlementaire, composé de sept membres de la Chambre des lords et de six membres de la Chambre des communes, en le priant de se considérer comme comité permanent chargé de veiller sur les intérêts de la science, d'avoir l'œil ouvert sur les diverses mesures soumises au parlement et qui touchent à ses intérêts ; mais ce n'est pas là une représentation officielle qui puisse s'imposer, en quelque sorte, et obliger à compter avec elle. Ce comité, cependant, dans diverses circonstances, a exercé une influence salutaire : il a contribué à amener la nouvelle réforme qui permet d'envoyer par la poste, d'Angleterre en France, et de France en Angleterre, avec une taxe minime, les brochures et les livres imprimés ; il a vivement pressé le gouvernement de faire, dans la distribution des fonds votés chaque année par le parlement pour la rémunération de services rendus, une plus large part aux hommes de science et de lettres ; de ne pas exiger qu'une pauvreté absolue fût un titre indispensable à l'obtention d'une gratification ou d'une pension ; il a pressé la création, près le ministère du commerce et des travaux publics, d'un bureau spécial chargé de recueillir, de réduire, de publier les observations météorologiques et hydrographiques faites par la marine royale et la marine marchande, sur le plan proposé par le lieutenant Maury ; il



a sollicité le gouvernement d'approprier, au centre de la métropole, un vaste édifice qui réunirait dans son sein les principales sociétés scientifiques ; il a étudié avec un soin extrême la question des moyens à prendre par le gouvernement et le parlement pour améliorer, en Angleterre, la position de la science et de ceux qui la cultivent. C'est quelque chose, sans doute, mais c'est peu en comparaison de ce qui lui reste à faire.

On s'est demandé s'il n'y aurait pas, dans la constitution des Sociétés scientifiques en Angleterre, quelque vice radical qui contribuerait à les priver de l'autorité et de l'influence qu'elles devraient exercer. En France et ailleurs, il existe des Instituts ou corps analogues, reconnus par le gouvernement comme partie de l'organisation civile, dont les membres reçoivent des honoraires de l'État, dont toutes les publications sont faites aux frais de l'État. Si elle était ainsi constituée, la Société royale de Londres ne serait-elle pas plus puissante ? Faut-il désirer qu'elle le soit ? Lord Wrottesley se prononce ouvertement pour la négative ; il ne craint pas de dire que cette transformation aurait des conséquences fatales et éloignerait la Société royale du but qu'elle veut atteindre ; il croit, cependant, qu'il est dans sa constitution certains abus qui font que le gouvernement ne prend pas ses recommandations en assez grande considération. On a proposé, pour lui donner plus de crédit, d'augmenter considérablement le nombre des dignitaires de son conseil, d'appeler à en faire partie tous ceux des membres qui ont reçu une éducation générale élevée, qui sont à la fois hommes du monde et de grande influence ; mais on perdrait peut-être plus qu'on ne gagnerait en enlevant au conseil le caractère purement scientifique qui, depuis tant d'années, fait son prestige. On a eu la pensée aussi de faire revivre, sous une autre forme, l'ancien Bureau des longitudes, d'en faire un comité nombreux, composé en partie d'hommes placés officiellement dans des postes élevés, en partie de savants éminents, qui feraient dans le domaine entier de la science ce que le Bureau des longitudes faisait pour la navigation et l'astronomie. Ce n'est encore qu'un projet vague, puisse-t-il réussir !

Lord Wrottesley raconte ensuite avec quelques détails l'épisode du retrait du crédit de 25 000 francs que le gouvernement mettait chaque année à la disposition du conseil de la Société royale, pour encouragements aux recherches scientifiques. La Société a cru devoir publier dans ses comptes rendus la liste complète des savants entre lesquels les fonds dont elle disposait ont été partagés, et des travaux qu'il leur a été donné de mener à bonne fin à l'aide de ces

allocations, accordées après délibération d'une commission composée de quarante membres ayant tous dans la science un nom justement célèbre. Il a été démontré ainsi jusqu'à l'évidence que jamais crédit n'avait été mieux employé dans l'intérêt du pays et de l'humanité tout entière. Ce précieux document a produit son effet : le gouvernement a déclaré non-seulement que les 25 000 francs seraient immédiatement rendus, mais qu'ils feraient partie du budget de l'Etat et seraient régulièrement soumis au vote du parlement. « Je ne puis, ajoute lord Wrottesley, me dispenser de rappeler, à cette occasion, le zèle avec lequel lord John Russell (qui, le premier, ouvrit à la Société ce crédit de 25 000 francs), et lord Brougham, ont défendu les intérêts de la science ; ils comptent au premier rang des promoteurs infatigables du progrès intellectuel ; tous deux ont ajouté grandement aux titres qu'ils avaient déjà aux honneurs par lesquels une postérité impartiale reconnaîtra certainement leurs éminents services. » Lord Wrottesley rend encore hommage à son Altesse royale le Prince Albert qui, à l'occasion de la pose de la première pierre de l'Institut de Birmingham et du Centre de l'Angleterre, a parlé des avantages de l'étude des sciences de manière à produire une impression profonde sur l'immense auditoire qui l'écoutait. Il loue lord Ashburton d'avoir fait ressortir avec tant d'éloquence les inconvénients énormes de l'absence de toute éducation physique chez les classes ouvrières.

Il regrette de ne pouvoir annoncer que le gouvernement, comme on en avait l'espérance, n'ait pas mis encore Burlington-House à la disposition des principales Sociétés savantes, pour y installer leurs bureaux, leurs bibliothèques, pour y tenir leurs séances. Ce rapprochement, cette réunion de toutes les corporations savantes sous un toit commun, généreusement offert par l'État, aura sans doute de grands avantages, mais il peut présenter aussi de graves inconvénients, et lord Wrottesley invite la Société royale à bien tout peser avant de consentir à abandonner Sommerset-House, où, depuis des siècles, elle a reçu une noble hospitalité.

La comité parlementaire de l'Association britannique, dans un rapport récent, discutait deux questions de grande importance, relatives, la première à l'extension des connaissances scientifiques, la seconde aux récompenses et aux encouragements à donner à ceux qui ont fait faire à la science de véritables progrès. La première question se réduit essentiellement à savoir s'il n'est pas temps, pour le gouvernement, de venir en aide, par une allocation de fonds, à l'enseignement populaire des sciences physiques et na-

turelles, et aux établissements d'éducation première et secondaire ; pour les universités, d'étendre considérablement l'enseignement de ces mêmes sciences, de le rendre plus général et plus obligatoire. Cette première question doit être résolue par l'affirmative ; mais la seconde souffre plus de difficultés. Faut-il que le gouvernement fasse frapper des médailles, destinées aux auteurs de recherches d'utilité générale ou qui supposent une grande habileté ? Lord Wrottesley répond sans hésiter : Oui ! Faut-il, en outre, donner des décorations, instituer des ordres de mérite, imiter en cela l'exemple de la France et de beaucoup de pays ? Le noble président conclut franchement par la négative : les décorations seraient impopulaires ; elles froisseraient l'opinion publique ; elles seraient peu appréciées et souvent, peut-être, refusées par les savants eux-mêmes, qui peuvent croire avec raison que le gouvernement n'est pas un juge bien compétent quand il s'agit de peser le mérite relatif ou la valeur des titres des candidats. Ce qu'on peut faire et ce qu'on doit faire, c'est d'augmenter les honoraires des professeurs et de mettre les universités en position de donner un plus grand nombre de prix au succès scientifique.

Lord Wrottesley semble reprocher au comité parlementaire d'avoir passé sous silence un abus sérieux et qu'il faut absolument réformer : « C'est, dit-il, comme un principe admis et mis journellement en pratique dans ces contrées, de ne pas rétribuer les travaux, même très-longs et très-pénibles, accomplis par des hommes de science au profit de la communauté ou de la nation. Je pourrais citer plusieurs exemples de recherches très-difficiles, harassantes, fatigantes à la fois pour l'esprit et pour le corps, capables d'épuiser l'énergie des facultés intellectuelles et physiques les plus robustes, qui ont été faites gratuitement par des hommes très-éminents dans les diverses branches de la science, avec un zèle et un dévouement dignes des plus grands éloges, mais que le gouvernement ne devait pas accepter sans rétribution ou sans honoraires dignes de sa munificence. M. Sheepshanks, par exemple, que la mort vient de frapper, et qui laisse dans les annales de la Société royale les plus doux et les plus glorieux souvenirs, combien d'années n'a-t-il pas consacrées à la reconstitution des étalons de mesures nationales détruits par l'incendie des anciennes chambres du parlement, sans que de si longues et de si absorbantes études aient reçu du gouvernement une compensation quelconque ! Sir Robert Peel, il est vrai, avait offert de consacrer annuellement 12 500 francs à cette restauration absolument nécessaire ; mais cette offre était par trop mesquine ;

MM. Baily et Sheepshanks aimèrent mieux servir gratuitement l'État que d'accepter une rémunération tout à fait hors de proportion avec l'immense travail qu'il s'agissait d'accomplir, et l'État les a laissés faire sans remords ! »

Après avoir ainsi épanché son cœur, lord Wrottesley arrive à la distribution des médailles décernées par le Conseil. Nous traduisons littéralement les courtes notices historiques qui remplissent les dernières pages de son discours, quoiqu'elles ne nous apprennent rien d'absolument neuf ; la première, d'ailleurs, est un hommage solennel rendu à la France, dans la personne d'un de ses jeunes savants les plus riches d'avenir :

« La médaille de Copley a été décernée à M. Foucault, de Paris.

» M. Foucault, pendant ces dix ou douze dernières années, s'est occupé de recherches variées et remarquables. Ses premiers travaux eurent pour objet la photographie. En 1844, il publia, avec M. Fizeau, des recherches sur l'intensité comparative, chimique et optique, de trois sources de lumière les plus brillantes, le soleil, l'arc voltaïque et la chaux rendue incandescente par un jet enflammé d'oxygène et d'hydrogène. Ces recherches ont conduit à des résultats numériques qui démontrent d'une manière très-frappante l'infériorité de la lumière Drummond : pendant que la lampe électrique, avec des électrodes en charbon, donne une lumière dont l'intensité est à peu près les  $\frac{2}{3}$  de la lumière du soleil, l'intensité de la lumière de la lampe oxy-hydrogène n'est qu'un  $\frac{56}{100}$  de celle de l'arc voltaïque.

Peu de temps après, M. Foucault, en collaboration encore avec M. Fizeau, entreprit une série d'importantes recherches sur les interférences de la lumière produites par des rayons dont les différences de marche sont considérables. Dans les expériences ordinaires, tous les indices d'interférence cessaient dès que la différence de marche devenait égale à un petit nombre d'ondulations ; quoique des interférences d'ordre élevé eussent été observées dans la lumière d'une lampe à alcool salé, et aussi dans certains phénomènes particuliers au spectre solaire. On n'avait pas fait encore usage du prisme dans l'étude des interférences, si ce n'est peut-être pour analyser les teintes produites par la lumière polarisée, et les théoriciens eux-mêmes doutaient que la lumière émise par les corps lumineux terrestres fût assez régulière pour rendre les interférences possibles dans le cas de grandes différences de marche. Or, en soumettant à l'analyse prismatique une bande étroite de lumière



interférente, MM. Foucault et Fizeau sont arrivés à mettre en évidence des interférences parfaitement distinctes produites par des retards qui, dans un cas, atteignirent jusqu'à 7 394 ondulations, ce qui prouvait invisiblement la régularité presque absolue des ondulations lumineuses. Une méthode tout à fait semblable permit aux deux jeunes auteurs d'étudier dans des conditions tout à fait excellentes les modifications de la lumière polarisée.

En septembre 1847, MM. Foucault et Fizeau lurent à l'Académie un exposé de leurs recherches sur l'interférence des rayons calorifiques. En se servant de thermomètres à esprit-de-vin extrêmement petits et sensibles à l'excès, ils ont pu découvrir des intensités calorifiques alternatives, tour à tour *maxima* et *minima*, correspondantes aux intensités lumineuses dans les franges produites par les miroirs de Fresnel. Ils découvrirent, par le même moyen, des alternatives de température, correspondant et coïncidant avec les alternatives de lumière dans le spectre discontinu des interférences; de plus, ces alternatives de température n'étaient pas confinées dans les régions visibles du spectre; on les retrouvait dans les régions des rayons de chaleur invisible découverts par sir William Herschel, et situés au delà du rouge extrême. Les auteurs prouvèrent aussi la diffraction de la chaleur en montrant que la chaleur en un point situé un peu en dehors de l'ombre géométrique d'un corps opaque à bords rectilignes était plus grande qu'à la distance de l'ombre où l'influence du corps est insensible.

Le 6 mai 1850, M. Foucault communiqua à l'Académie les résultats de ses expériences si grandement ingénieuses et si frappantes relatives à la vitesse de la lumière.

La réflexion et la réfraction de la lumière ont été depuis longtemps expliquées dans les deux théories de l'émission et des ondulations. Les deux théories s'accordent à admettre que la vitesse de la lumière au sein d'un milieu réfringent est différente de la vitesse dans l'air; mais, suivant la théorie de l'émission, elle serait plus grande dans le rapport de l'indice de réfraction à l'unité; tandis que, suivant la théorie de l'émision, elle serait plus petite dans le rapport de l'unité à l'indice de réfraction.

Les progrès de l'optique ont été tels que la théorie de l'émission a été à peu près abandonnée, tandis que la théorie des ondulations a été de plus en plus confirmée par les nouveaux phénomènes. L'effet de l'interposition d'une plaque mince transparente sur le trajet de l'un des deux rayons interférents, que l'on jugeait être une expérience décisive, *experimentum crucis*, était tout à fait en fa-

veur de la théorie des ondulations. Mais, cette démonstration n'était au fond qu'une déduction logique du fait optique ; le temps de la traversée de la lumière n'intervenait pas mécaniquement dans l'expérience. M. Arago avait proposé de se servir du miroir tournant de M. Wheatstone, pour décider la question d'une manière tout à fait analogue à celle suivie par M. Wheatstone pour mesurer la vitesse de l'électricité : l'illustre savant avait démontré en outre par un calcul numérique qu'avec une vitesse de rotation successivement grande du miroir, le résultat serait sensible à l'observation. Mais l'expérience proposée par M. Arago, quoique son exécution ne fût pas par elle-même impossible, aurait présenté dans l'observation des inconvénients très-graves, parce que le résultat dépendait de l'aspect d'une image momentanée, apparaissant accidentellement à un instant inconnu, et en un point inconnu du champ de vision ; elle n'a jamais été faite. La vitesse de la lumière a été mesurée directement, pour la première fois, par M. Fizeau ; mais, dans ce cas, le temps observé était celui que la lumière employait à parcourir dans l'air quelques kilomètres. Par une disposition très-ingénieuse et par l'introduction d'un miroir concave, qui lui permit de produire une image fixe d'une image animée d'un mouvement de rotation rapide, M. Foucault parvint à résoudre de fait la question posée par M. Arago, quoique d'une manière tout à fait différente de celle proposée par l'illustre astronome ; il prouva ainsi, pour la première fois, par une expérience directe, que la lumière se propage plus rapidement dans l'air que dans l'eau.

Le 3 février 1851, M. Foucault communiqua à l'Académie une expérience qui a excité l'attention publique plus que ne l'a fait peut-être aucune des grandes expériences des temps modernes, c'est l'expérience à jamais célèbre du pendule. Les phénomènes de l'astronomie ont depuis longtemps prouvé la réalité de la rotation de la terre ; mais pour nous qui vivons à sa surface, cette rotation n'est pas sensible. Une seule expérience jusqu'ici avait mis en évidence l'effet de la rotation de notre globe, c'est la déviation vers l'Est des corps qui tombent d'une grande hauteur. Mais cette expérience ne pouvait être répétée que dans des localités toutes particulières, et la déviation produite étant très-petite, un grand nombre de causes perturbatrices pouvaient la masquer. M. Foucault est venu, et il a montré qu'un pendule suspendu de manière à osciller tour à tour dans tous les plans verticaux et abandonné à lui-même, devient en quelque sorte, par le fait même de son mouvement, une sorte de corps céleste. Tandis que le plan de son mouvement tend à rester parallèle

lui-même et conserverait réellement le parallélisme, si on le supposait suspendu au-dessus de l'un des pôles, la terre tourne sur elle-même au-dessous de lui ; par là même, ce plan du mouvement est animé d'un mouvement apparent de rotation dont la direction, dans notre hémisphère, est celle des aiguilles de nos horloges, de gauche à droite, et dont la vitesse, de vingt-quatre heures au pôle, nulle à l'équateur, varie de l'équateur au pôle proportionnellement au *sinus* de la latitude, en changeant de sens dans le passage de l'hémisphère nord à l'hémisphère sud. Essayée d'abord avec un succès complet par M. Foucault, cette expérience a été répétée depuis par un grand nombre de physiciens.

Plus récemment encore, M. Foucault a inventé un autre instrument appelé par lui Gyroscope, destiné aussi à démontrer expérimentalement la rotation de la terre. L'action de cet instrument dépend de la fixité du plan de rotation d'un disque auquel on imprime un mouvement de rotation rapide autour de son axe ; il est très-petit, on peut le mettre en expérience sur une table, mais sa construction exige une grande délicatesse dans l'ajustement des pièces. Pourvu qu'on le fasse tourner autour d'un axe équatorial, afin de le mettre à l'abri du mouvement de précession, l'instrument de M. Foucault est construit de manière à montrer non-seulement le mouvement de rotation de la terre, mais à donner expérimentalement le plan du méridien et la latitude du lieu.

« Monsieur Foucault, je vous présente cette médaille en témoignage de notre admiration pour l'intelligence, l'ingéniosité et le talent que vous avez déployés dans vos si remarquables recherches expérimentales.

« Votre Conseil a décerné une des médailles royales pour cette année à M. John Russell Hind, surintendant du *Nautical almanach*, pour ses recherches et ses découvertes en astronomie ; et sa décision, j'en suis sûr, sera accueillie avec la plus chaleureuse unanimité par la Société. »

M. Hind commença ses travaux astronomiques comme aide de l'astronome royal, et fut nommé à cet emploi en novembre 1840. Il remplit ces fonctions pendant quatre années et se distingua par sa ponctualité, son attention et son zèle ; il fit plus, il consacra ses heures de loisir à lire avec le plus grand soin les ouvrages d'astronomie théorique et pratique ; il se familiarisa ainsi avec les diverses méthodes d'observation et de réduction, avec les procédés de calcul des orbites des comètes et des étoiles doubles. Son premier essai de calcul réel furent les éphémérides de la comète de Bremicker

pour 1840, et M. Airy le fit imprimer dans les *Observations de Greenwich* pour cette année. En 1844, à la demande de M. George Bishop, membre de cette Société, si bien connu par son dévouement à la science et la munificence avec laquelle il encourage ses progrès, l'astronome royal lui désigna M. Hind comme éminemment capable de diriger pratiquement son Observatoire privé de Regent's Park. Ce sont les observations faites pour M. Bishop auxquelles le Conseil décerne sa récompense, et je vais énumérer les principales.

M. Hind n'a pas découvert moins de dix nouvelles planètes et calculé les éléments de leurs orbites, d'abord avec ses propres observations, puis avec celles des autres astronomes. Il a grandement perfectionné nos connaissances relatives aux mouvements des autres membres du groupe planétaire par une discussion savante de toutes les données de quelque valeur.

Il a aussi découvert trois nouvelles comètes, et coopéré grandement à procurer des observations multipliées de ces astres et de ceux découvertes par d'autres, par le calcul rapide, la publication prompte des approximations successives de leurs orbites : grâce à lui on a pu suivre, sur de longues et importantes portions de leur course, plusieurs comètes qui sans lui eussent été perdues ; nous citerons comme exemple tout à fait extraordinaire et unique, celui de la comète de 1847, qui a pu être observée à son périhélie et à midi, dans la proximité immédiate du soleil, par suite de l'exactitude de la position calculée par M. Hind.

Avec les moyens efficaces et tout-puissants que M. Bishop mettait à sa disposition, cet observateur assidu a pu découvrir encore deux nébuleuses elliptiques, une étoile variable très-remarquable dans Ophiocus, laquelle, lorsqu'elle fut vue pour la première fois, en 1848, était de quatrième grandeur, et n'est plus maintenant que de douzième grandeur. Il a aussi signalé la variabilité d'autres étoiles, en y comprenant les changements singuliers de S du Cancer, dont il a publié les éphémérides. Il a renforcé les preuves de l'existence d'une connexion physique entre les astres constituants des étoiles doubles ; et avec M. Bishop, il a fait et publié, au grand avantage des astronomes en général, des cartes exactes de toutes les étoiles comprises dans une large portion des régions écliptiques du ciel, depuis la première jusqu'à la douzième grandeur inclusive. Ces cartes ne peuvent pas manquer d'être d'une grande utilité pour les recherches et la découverte à venir des planètes et des astéroïdes. F. MOIGNO. (La suite au prochain numéro.)



## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 14 JANVIER 1856.

M. le baron d'Huard soumet au jugement de l'Académie une nouvelle machine de son invention, qui a pour but de mouler mécaniquement diverses pièces céramiques, des assiettes, des tasses, etc.; la machine fonctionne dans les ateliers de M. Perrot, rue de Sèvres, à Vaugirard, et ce problème assez difficile semble avoir reçu une solution satisfaisante.

— M. Becquerel présente à l'Académie, en son nom et en celui de son fils, M. Edmond Becquerel, le troisième et dernier volume du *Traité d'électricité et de magnétisme, et des applications de ces sciences à la chimie, à la physiologie et aux arts*, dont la publication a commencé dans les premiers mois de l'année dernière, et donne de cet ouvrage le résumé suivant :

« L'électricité est devenue aujourd'hui, en raison de son importance scientifique, de ses nombreuses applications et de ses rapports intimes avec la chimie, une des parties les plus cultivées de la physique. L'agent dont elle expose les propriétés se présentant à nous, tantôt comme chaleur, tantôt comme lumière, tantôt comme force chimique, comme puissance magnétique, et tantôt enfin comme force intervenant dans les phénomènes physiologiques, doit naturellement attirer l'attention de toutes les personnes qui cultivent les sciences physiques sous le point de vue théorique, et de leurs applications.

Les rapports qui lient les forces électriques aux affinités sont tellement bien établis aujourd'hui, que l'on peut déjà, dans un grand nombre de cas, remplacer celles-ci par les premières. L'étude de ces rapports constitue une science nouvelle, l'électro-chimie, à l'exposition de laquelle nous avons consacré un volume entier, le deuxième; le traitement électro-chimique des minerais d'argent, de cuivre et de plomb en fait partie. Cette question a été traitée avec des développements suffisants pour que les personnes qui voudront appliquer ce procédé à l'industrie ne soient pas arrêtées par des difficultés de détails. Nous nous bornons à dire que les expériences ont été faites sur une grande échelle, avec plus de 5 000 kilog. de minerais venus des différents points du globe. Le troisième volume comprend le magnétisme terrestre, l'électro-magnétisme et ses applications à la télégraphie, aux horloges et aux machines de tous genres qui peuvent être mises en mouvement par les forces électro-magnétiques.

Dans le magnétisme, en outre des notions générales sur la constitution des aimants et sur la distribution du magnétisme, nous avons traité les différentes questions relatives à l'action du magnétisme, sur tous les corps, et qui ont été étudiées dans ces dernières années.

Le livre relatif au magnétisme terrestre contient la description des différentes boussoles et des magnétomètres qui servent aux observations des composantes de la force terrestre. Nous avons également donné le résumé des travaux exécutés jusqu'ici, dans différents lieux du globe, ainsi que le tracé des principales cartes magnétiques.

L'électro-magnétisme a reçu des développements suffisants pour que l'on puisse bien comprendre les différents effets des courants par induction, ainsi que le jeu des appareils qui sont fondés sur le dégagement de l'électricité induite.

Quant au douzième livre, qui est le dernier de l'ouvrage, il est consacré uniquement aux principales applications de l'électro-magnétisme, c'est-à-dire à la télégraphie et à l'horlogerie électriques et à tous les appareils fondés sur l'action des électro-aimants, ainsi qu'aux électro-moteurs.

L'étendue même de l'ouvrage ne permettait pas que l'on pût décrire tous les instruments qui ont été imaginés, on s'est donc borné à la description des principaux appareils en usage dans la plupart des applications faites jusqu'ici de l'électro-magnétisme.

— M. Becquerel appelle aussi l'attention sur un Mémoire fort intéressant de son fils, M. Edmond Becquerel, sur le dégagement de l'électricité par frottement, dans lequel, en étudiant avec un soin tout nouveau l'action des coussins et des amalgames dont on les enduit, le savant physicien serait parvenu à résoudre des questions longtemps controversées et à établir des résultats nouveaux.

— M. Séguier lit un rapport sur un nouveau mode de transport ou de décalque des écritures nouvelles et anciennes. Le procédé est aussi simple qu'efficace, et il a parfaitement réussi sous les yeux de la commission. M. Séguier a écrit quelques lignes et les a laissés sécher; M. Lachave, l'inventeur, en a opéré immédiatement le décalque sur un papier buvard, qu'il a emporté chez lui, et le lendemain il a apporté à M. Séguier des *fac-simile* parfaits, sur papier ordinaire et sur parchemin, qu'il est réellement impossible de distinguer des originaux. Le nouvel art, dit le rapporteur, est vraiment merveilleux, et son auteur le destine à un usage très-innocent et très-utile, la multiplication des autographes précieux, que l'on peut ainsi reproduire sans les endommager en aucune manière;

mais il a le grand malheur de venir en aide aux faussaires, qui n'ont déjà, hélas! que trop de moyens d'assurer le succès de leur coupable industrie. A ce titre, il ne peut pas obtenir l'approbation de l'Académie. Celle-ci, au contraire, doit s'abstenir et se borner à constater l'habileté de M. Lachave. Ces conclusions n'ont pas même été mises aux voix, tant elles étaient simples et naturelles.

— M. Péan de Saint-Gilles a présenté à l'Académie deux Mémoires relatifs à l'action de la chaleur sur l'hydrate et l'acétate ferriques, et ces deux Mémoires, que nous allons analyser, sont aujourd'hui l'objet d'un rapport très-favorable, rédigé par M. Thénard et lu par M. Pelouze. M. Walter Crum, en avril 1853, a signalé l'existence d'une remarquable modification allotropique de l'hydrate d'alumine, extrait de l'acétate de fer dédoublé sous l'influence d'une température voisine de 100 degrés et prolongée pendant vingt-quatre heures. La propriété la plus singulière de cet hydrate était qu'il fût devenu soluble dans l'eau, tandis que l'hydrate ordinaire est insoluble. Cette découverte de M. Walter Crum a été le point de départ des recherches de M. Péan de Saint-Gilles.

Ayant placé une dissolution d'acétate ferrique pur dans un bain-marie chauffé à la température de l'ébullition, il a vu, après quatre ou cinq heures, la liqueur devenir comme opaline et paraître trouble par réflexion, tandis que vue par transparence contre la lumière elle offrait l'aspect d'une dissolution limpide; sa nuance, de couleur de sang veineux, était devenue rouge-brique. Après vingt-cinq à trente heures d'élévation de température, la liqueur fut refroidie et examinée; elle était toujours opaque par réflexion, transparente par transmission; elle avait perdu la saveur métallique des sels de fer pour prendre celle du vinaigre; elle ne présentait plus les caractères communs des sels ferriques; le sulfocyanure de potassium n'exaltait pas sa teinte; le cyanoferrure déterminait, comme pour les sels de potasse, un précipité brun-ocreux, qui prenait plus tard une nuance verdâtre; une trace d'acide sulfurique ou d'un sel alcalin précipitait tout le fer sous forme d'un dépôt rouge brun, insoluble à froid dans les acides les plus concentrés, insoluble à la température de l'ébullition dans l'acide nitrique, mais soluble à cette température dans l'acide chlorhydrique. En versant dans l'acétate modifié un acide autre que les acides nitrique, chlorhydrique, acétique, on obtenait un précipité rouge brique, grenu, très-divisé, qui est bien de l'hydrate ferrique,

mais modifié à son tour et totalement différent de l'hydrate ferrique ordinaire. Ce n'est qu'avec beaucoup de peine que M. Péan de Saint-Gilles est parvenu à l'obtenir pur ou entièrement débarrassé d'acide acétique ; il l'a obtenu ensuite très-simplement, en chauffant l'hydrate ordinaire dans l'eau bouillante, et il lui a reconnu les propriétés suivantes :

L'hydrate modifié est devenu insoluble à froid dans les acides les plus concentrés ; l'acide nitrique bouillant est même à peu près sans action sur lui ; arrosé avec un mélange de cyanoferrure de potassium et d'acide acétique, il ne se transforme plus, comme l'hydrate ordinaire, en bleu de prusse ; il ne présente plus, lorsqu'on le chauffe au rouge sombre, le phénomène d'incandescence étudié par MM. Berzélius et Regnault sur l'hydrate ferrique ordinaire ; cet hydrate sous l'influence de la chaleur, a donc passé de l'activité à la passivité ; il se comporte comme l'oxyde passif calciné, avec lequel il se confond d'ailleurs entièrement par sa couleur rouge brique ; sa composition est  $\text{Fe}^2\text{O}^3$ , HO, il contient 89,9 pour cent d'oxyde ferrique  $\text{Fe}^2\text{O}^3$ . Ajoutons enfin que tout semble forcer à admettre que, dans la liqueur opaque par réflexion, transparente par transmission, dont il a été question plus haut, l'acide est réellement séparé de la base, quoiqu'elle conserve les principaux caractères des dissolutions, une parfaite fluidité, la faculté de congeler sans altération et de filtrer aisément sur le papier débarrassé par un lavage à l'eau acidulée de sels calcaires dont il est presque toujours imprégné. Quoique le travail du jeune chimiste soit encore incomplet, la commission demande pour lui l'approbation de l'Académie et l'insertion dans les volumes des *Savants étrangers*. M. Péan de Saint-Gilles, ajoute l'illustre rapporteur, jouit d'une grande fortune, et cependant il travaille avec la même ardeur que s'il avait une carrière à conquérir ; les joies et les fêtes du monde ne sont rien pour lui en comparaison d'une analyse bien faite ou de recherches menées, très-péniblement s'il le faut, à bonne fin. C'est un bel et noble exemple, que l'Académie ne saurait trop encourager. Les conclusions du rapport sont adoptées.

— M. Le Verrier annonce la découverte faite le samedi soir à neuf heures et demie, par M. Chacornac, d'une nouvelle petite planète très-belle, de neuvième à dixième grandeur, située au moment de son apparition dans la constellation de l'Écrevisse, près et au sud-est d'une nébuleuse appelée l'étable, *præsepe*. C'est la trente-septième des petites planètes, la cinquième découverte par M. Chacornac. Le succès du jeune astronome, ajoute M. Le Verrier, ne



peut s'expliquer que par une habileté grande, une ardeur infatigable, une assiduité qui ne se dément jamais, et telles sont en effet les qualités éminentes qui distinguent M. Chacornac. Tout semblait indiquer qu'on ne découvrirait plus dans le ciel de petites planètes d'un éclat apparent aussi considérable, on se résignait à ne plus signaler que des astres de onzième ou douzième grandeur, la bonne rencontre de M. Chacornac ranime les espérances, et les astronomes vont redoubler d'activité.

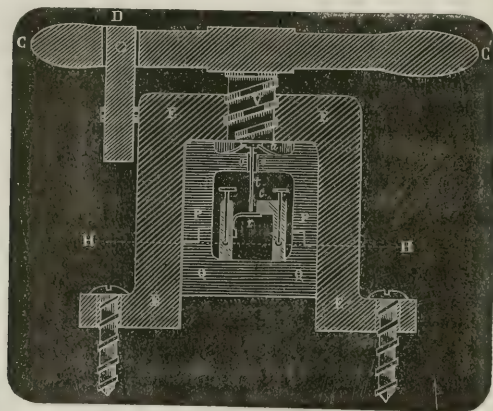
— M. Le Verrier tenait beaucoup à présenter en même temps à l'Académie un travail de MM. Goujon et Mauvais sur l'inclinaison et la déclinaison de l'aiguille aimantée en 1855, travail attendu avec grande impatience; mais la séance était tellement chargée que le président, M. Binet, n'a pas cru pouvoir laisser la parole plus longtemps au savant directeur de l'Observatoire, qui remplissait cependant un devoir de sa charge. Nous serons sans doute dédommagés dans la prochaine séance.

— M. le maréchal Vaillant aurait été heureux de présenter lui-même un appareil ingénieux et éminemment utile, imaginé par M. Alexandre Bellemare, commis principal au ministère de la guerre; mais par un excès de modestie, l'illustre maréchal a pensé que la nouvelle invention de son subordonné acquerrait une valeur nouvelle, si elle parvenait à l'Académie par l'intermédiaire et l'organe de son dernier président M. Regnault, ingénieur en chef des mines. C'est donc M. Regnault qui, en trop peu de mots, a fait connaître l'*Interrupteur kilométrique* dont nous allons indiquer suffisamment le but et le mécanisme. Son but éloigné est de rendre impossibles les rencontres sur les chemins de fer, son but prochain est de faire en sorte que la locomotive en passant devant chaque poteau de la voie rompe le circuit, ou interrompe le courant qui unissent d'une manière continue les deux stations en arrière ou en avant du poteau dont il s'agit, pour les rétablir ensuite immédiatement. Cette rupture et ce rétablissement momentanés sont deux signaux par lesquels la locomotive prévient aux deux stations qu'elle passe devant un poteau; comme on sait d'ailleurs le numéro d'ordre de ce poteau, si l'on a noté tous les signaux ainsi transmis par la locomotive, depuis son départ de la gare, on saura la position exacte du convoi. Rien de plus simple aussi que d'utiliser ces interruptions et ces rétablissements successifs du courant, pour faire faire à une aiguille sur un cadran autant de pas successifs que la locomotive a rencontré de poteaux, ou pour faire résonner des timbres, ainsi que MM. Vérité, Du Moncel et tant d'autres l'ont proposé. Si nous nous

bornions à ce que nous venons de dire, on ne verrait pas ce qu'il y a de véritablement neuf dans l'invention de M. Bellemare.

Hâtons-nous d'ajouter que ce qu'il réclame uniquement comme sien, c'est le mode d'interruption du courant devant le poteau, l'interrupteur kilométrique, dont voici la description et la figure; il est au reste d'une simplicité extrême.

Disons d'abord que le fil qui doit conduire le courant s'appuie sur les poteaux télégraphiques qui bordent la voie; seulement, à chaque kilomètre, ce fil se détache du poteau, passe sous terre sur un espace de deux ou trois mètres environ, et vient aboutir à l'interrupteur. Celui-ci se compose d'un écrou EEEE en fer, solidement fixé au milieu de la voie sur l'une des traverses des rails; ou mieux, afin d'éviter les tressaillements trop violents qui peuvent se produire au passage d'un train, sur deux petites poutrelles enfoncées jusqu'à fleur de terre entre deux traverses; cet écrou re-



çoit dans son sein un vase de porcelaine formé de deux parties, P et Q; au fond de la partie Q sont scellées deux vis de pression *e*, *f*, qui pincent, l'une l'extrémité F du fil venant de la station d'avant A; l'autre, l'extrémité du fil F', qui prolonge le fil F vers la station B; dans la position du repos ou normale, les deux vis *e* et *f* communiquent métalliquement ensemble à l'aide d'un ressort *r* fixé sur *f* et butant contre un crochet *c*, le courant, dans cette position, est donc établi entre les stations A et B. La seconde moitié P du vase de porcelaine forme couvercle sur la première et se lute avec

elle. Une tige verticale *t* la traverse par son milieu et descend à un millimètre du ressort *r*, au-dessus duquel un petit ressort en arc-boutant *aa* l'arrête et la tient suspendue. Cette tige *t* glisse à frottement dans l'ouverture *o* garnie de cuir. Sur cette tige s'appuie l'extrémité de la vis *V*, qui s'engage dans l'écrou *E*; cette vis fait corps avec un levier horizontal *CC'* : voilà l'interrupteur ; voici comment il fonctionne : A l'instant de son passage, la locomotive accroche, au moyen d'une tige disposée à cet effet, l'extrémité *C* ou l'extrémité *C'* du levier, suivant qu'elle se dirige de *A* vers *B* ou de *B* vers *A* : le levier alors tourne, la vis s'abaisse et abaisse avec elle la tige *t*, qui sépare instantanément le ressort *r* du crochet *c*, et le courant est momentanément interrompu. Après le passage de la locomotive, le levier *CC'* est ramené à sa position première par le ressort *D*, la tige *t* se relève en même temps sous l'action des ressorts *aa*, le ressort *r* remonte et vient rétablir la communication entre *F* et *F'*. On remarquera que si un train est forcé, par une circonstance quelconque, d'aller à reculons pendant quelques instants, il ne peut produire aucune interruption du courant ; car, poussant le levier *CC'* en sens inverse, il fait seulement monter la tige *t*, qui accompagne dans son mouvement la vis *V*. Un avantage considérable de l'interrupteur, le seul que M. Regnault ait signalé à l'Académie, est qu'il n'a rien à redouter des intempéries ; en supposant même que la pluie parvînt à filtrer à travers la vis *V*, ce qu'il serait facile d'éviter en mettant un petit chapeau en fer au point de sa jonction avec le levier *CC'*, elle ne pourrait pas arriver jusqu'à la partie délicate de l'appareil, puisque la tige *t* glisse à frottement dans une gaine de cuir ; d'où l'on voit que l'interrupteur marcherait non-seulement sous la neige, mais au besoin même sous l'eau. Nous ne nous arrêterons pas à dire comment l'emploi de l'interrupteur rendra les accidents sur les chemins de fer très-rares ou même impossibles, nous avons épuisé cette question en faisant connaître les systèmes de MM. Vérité, du Moncel, Tyer, Regnaud, etc., nous consignerons seulement cette remarque importante de M. Bellemare. L'emploi de l'interrupteur sera surtout utile pour prévenir les dangers des changements de voie, des embranchements, etc. ; pour éviter tout péril, on n'a qu'à établir, aux endroits où sont placés les aiguilleurs, des cadrans semblables à ceux des stations. Ce qui constitue le danger des aiguilles, ce ne sont pas les aiguilles elles-mêmes, c'est la rapidité avec laquelle un aiguilleur, surpris par l'arrivée d'un train inattendu, est forcé d'ouvrir promptement ou de fermer une voie. Qu'un aiguilleur

soit prévenu dix minutes à l'avance de l'arrivée d'un train, comme il le serait par les cadrans placés auprès de lui, il a tout le temps nécessaire pour réfléchir à la voie qui est à ouvrir ou à fermer, et par conséquent il n'y a pas de danger.

Nous regrettons que M. Regnault ait demandé que le travail de notre jeune ami soit envoyé à la commission Bonelli, par la raison qu'il aurait quelque analogie avec l'invention du célèbre directeur des lignes télégraphiques du Piémont; il n'y absolument rien de commun entre le télégraphe des locomotives et l'intercepteur kilométrique qui complète au contraire les contrôleurs électriques des chemins de fer de MM. Vérité, Du Moncel, etc. Un rapport d'ensemble sur ces inventions similaires serait, de la part de l'Académie, une bonne action.

— M. le Ministre de la guerre avait consulté l'Académie à l'occasion d'un incendie qui s'est déclaré à bord du navire anglais *William Melcalf*, chargé de foin pour le compte de l'administration, et stationné en rade de Bonne. Le foin à transporter était disposé en balles comprimées au moyen de la presse hydraulique; mais il paraît, ce qui est horrible à dire, qu'on avait introduit frauduleusement au centre des balles, pour en augmenter le poids et la valeur, des sables humides, des pierres et autres corps étrangers. Le capitaine du navire prétend que l'incendie aurait été causé par la fermentation déterminée par la présence du sable mouillé, et le Ministre de la guerre demandait si cette cause était réellement admissible. Une commission composée de MM. Dumas, Boussingault, Morin avait été chargée d'étudier la question; M. Morin lit aujourd'hui son rapport, et conclut par la négative, c'est-à-dire qu'il lui semble tout à fait impossible d'admettre la cause indiquée. M. Morin s'appuie surtout pour établir cette conclusion : 1<sup>o</sup> sur ce que l'opération de fermentation par laquelle en Allemagne on transforme le foin ordinaire en foin brun ne détermine pas d'incendie; 2<sup>o</sup> sur ce qu'en mettant même le feu aux foins comprimés, ils ne brûlent qu'à la surface et très-lentement; 3<sup>o</sup> sur ce qu'en diverses circonstances des balles de foin comprimées ont été mouillées sans qu'il en soit résulté de fermentation ou d'altération à l'intérieur. Ce qu'il y a de plus probable, c'est que le feu aura été mis au navire pour que la fraude abominable de l'introduction du sable et des pierres ne fût pas découverte au lieu du débarquement.

— M. Dumas se trouvait hier dans une position assez embarrassante. Deux chimistes habiles, dont les noms sont désormais inséparables, MM. Vöhler et Sainte-Claire Deville, lui ont annoncé le



même jour, pour en transmettre la nouvelle à l'Académie, qu'ils avaient réussi à préparer en grand le silicium pur et à l'obtenir sous des formes analogues à celles du graphite et du diamant. M. Deville avait remis sa note à M. Dumas le vendredi matin; la lettre de M. Vöhler lui parvenait le vendredi au soir; il s'agissait donc de recherches faites à Paris et à Göttingue d'une manière tout à fait indépendante par les deux nobles rivaux. Seulement, il faut bien le dire, puisque c'est la vérité, le chimiste français est allé beaucoup plus loin, son succès est plus complet. Nous insérons aujourd'hui textuellement son travail; nous insérerons la lettre de M. Vöhler, que nous n'avons pas encore, dans notre prochaine livraison.

« J'ai eu l'honneur, dans le courant de l'année dernière, de montrer à l'Académie du silicium cristallisé en pyramides à six faces courbes, dont les formes ressemblaient beaucoup à celles du diamant. Les analogies chimiques qui ont fait ranger le bore et le silicium à côté du charbon m'avaient fait penser que le silicium pouvait avoir son diamant comme il a son graphite. L'analogie cristallographique sur laquelle on base dans notre science les rapprochements les plus incontestables, donnerait ainsi raison à la classification des métalloïdes, le plus généralement adoptée. Mais la mesure des cristaux à faces courbes étant impossible, j'ai dû, à cette époque, ajourner la solution de ce problème de chimie générale.

De nouvelles expériences me permettent aujourd'hui de soumettre à l'examen de l'Académie des cristaux de silicium parfaitement complets et définis par des mesures précises.

Ces cristaux de silicium en aiguilles longues de six à sept millimètres sont tantôt des prismes hexagonaux surmontés d'une pyramide très-aiguë à faces courbes et non mesurables, tantôt des rhomboédres enfilés en chapelet suivant leur axe de figure et dans une situation parallèle. Les prismes sont striés perpendiculairement à leur longueur, de sorte que la flamme d'une bougie vue par réflexion est accompagnée latéralement de spectres de diffraction qui ne nuisent en rien à l'exactitude des mesures. Quant aux rhomboédres, leurs angles aux arêtes culminantes sont d'environ  $69^{\circ} 30'$  avec une incertitude de 25 à 30 minutes; en effet, quoique les faces soient très-réfléchissantes, elles sont faiblement striées parallèlement aux arêtes culminantes et les spectres de réfraction allongeant dans le sens vertical les images réfléchies nuisent à l'exactitude des coïncidences. Ces observations, que je dois à l'aide

bienveillant de M. de Sénarmont, ont été faites sur des cristaux d'une ténuité telle que je n'aurais jamais songé à les placer sur le goniomètre. Plus tard, ayant obtenu quelques rhomboédres un peu plus volumineux, j'ai pu mesurer un angle de  $69^{\circ} 10'$  et même son supplément, ce qui m'indique que le rhomboëdre a de la tendance à se compléter dans chacun des grains qui forment le chapelet dont j'ai parlé plus haut.

Le silicium rhomboédrique ressemble par sa couleur au fer oligiste de l'île d'Elbe avec toutes ses irisations; il raie fortement le verre, et ses aiguilles ont assez de rigidité pour percer l'épiderme des doigts lorsqu'on les saisit par leurs pointes. Ces cristaux sont d'une pureté absolue comme j'ai pu le constater par plusieurs analyses qui m'ont toutes donné le même résultat.

Le silicium fond à une température peu élevée, intermédiaire entre le point de fusion de l'or et celui de la fonte, et alors il prend avec la plus grande facilité la forme analogue au diamant à faces courbes. Cette forme est-elle identique aux rhomboédres que je viens de décrire ou en est-elle différente? C'est ce que les propriétés physiques de ce corps me permettront sans doute de résoudre lorsque j'aurai à ma disposition une assez grande quantité de matières pour pouvoir les déterminer avec précision.

Pour préparer le silicium rhomboédrique, j'introduis de l'aluminium placé sur des nacelles dans un tube de porcelaine que traverse un courant d'hydrogène imprégné de vapeurs de chlorure de silicium. Le chlorure est contenu dans un flacon tubulé que l'on chauffe légèrement en approchant avec précaution un charbon incandescent. On porte le tube au rouge cerise clair et l'on continue l'expérience jusqu'à ce qu'en regardant dans l'appareil par l'extrémité béante de l'allonge qui le termine, on ne voit plus se former de vapeurs épaisses de chlorure d'aluminium. On retire alors des nacelles les aiguilles de silicium que l'on purifie des impuretés qui peuvent y adhérer, en les traitant successivement par l'eau régale, l'acide fluorique bouillant et le bisulfate de soude fondu. — On trouve aussi, lorsque l'opération n'est pas complète, de petits globules de siliciure d'aluminium dans lesquels il y a de 40 à 50 O/o de silicium (ce qui correspond à l'alliage  $\text{Si}_1 \text{Al}^2$ ).

Voilà ce qui se passe dans cette opération : le chlorure de silicium est décomposé par l'aluminium qui s'empare du silicium déplacé. D'où résulte une véritable dissolution; chaque molécule de chlorure qui survient en opère la concentration, et lorsque la saturation du bain métallique est dépassée, le silicium plus léger vient

cristalliser à la surface, comme le ferait du camphre à la surface d'une solution alcoolique.

On comprend qu'un pareil procédé est susceptible en se généralisant de s'appliquer à la préparation de tous les corps simples pouvant former des combinaisons volatiles et décomposables par une matière capable elle-même de dissoudre le corps simple que l'on veut obtenir.

Ainsi le bore est soluble dans l'aluminium et peut être préparé de la même manière que le silicium, mais je ne puis encore rien affirmer sur cette matière que l'on n'obtient pure qu'avec des difficultés inouïes. Je n'ai pas encore analysé de petits cristaux obtenus par le procédé que je viens de décrire au moyen du chlorure de bore.

Le charbon ne se combine pas à l'aluminium ; aussi lorsqu'on décompose le chlorure de carbone (1) par ce métal, on obtient simplement du noir de fumée. — Le chlorure de carbone est décomposé également par le sodium et on n'obtient encore que du noir de fumée, lors même qu'on a fortement calciné le produit de la réaction : c'est qu'en effet le sodium ne dissout pas non plus le charbon.

Mais si on traite le fer (et mieux la fonte de fer), qui a la propriété de dissoudre le charbon par le même chlorure de carbone, on obtient une substance cristallisée, brillante et très-fortement irisée qui est une forme spéciale de charbon, bien différente par son aspect du graphite de la fonte ; et cela se conçoit puisque les circonstances dans lesquelles ces matières se produisent n'ont entre elles aucune ressemblance.

Le charbon cristallisé est en petites lames ordinairement irrégulières, mais beaucoup sont manifestement hexagonales ; leur éclat est complètement métallique. Plusieurs présentent des stries ou plutôt des froncements parallèles qui s'épanouissent à droite et à gauche d'une nervure rectiligne, à la manière des barbes d'une plume, et cette disposition annonce généralement un groupement de cristaux. On sait que le graphite naturel est hexagonal.

J'ai fait sur le titane et le zirconium, des expériences analogues que j'aurai l'honneur de soumettre bientôt à l'Académie. La difficulté de produire le zirconium parfaitement exempt de titane et d'aluminium, et la crainte de décrire ses propriétés d'après des échantillons impurs m'empêchent seules d'en parler aujourd'hui.

(1) J'obtiens ce chlorure de carbone par l'action du chlore sur la vapeur de sulfure de carbone au rouge, et l'action de la potasse sur le produit, pour en séparer le chlorure de soufre.

Lorsqu'on remplace, dans la préparation du silicium rhomboédrique, le chlorure de silicium par le fluorure, on obtient en même temps que le silicium une matière cristallisée en cubes, transparente et fortement réfringente. Des cristaux de cette matière, appliqués en forme de géodes sur des morceaux d'aluminium intacts, ressemblent, à s'y méprendre, à de la chaux fluatée. Ces cristaux sont inattaquables par l'acide fluorique, par l'acide nitro-fluorique qui peut servir à les débarrasser du silicium qui y adhère souvent, par l'acide sulfurique même bouillant, qui n'en dégage que des traces d'acide fluorique. Enfin, ils ne se volatilisent qu'au rouge vif. Cette substance nouvelle est du fluorure d'aluminium parfaitement exempt de silicium et de toute autre matière étrangère, comme me l'ont prouvé un grand nombre d'analyses faites par plusieurs méthodes différentes. Elle contient 33,3 0/0 d'aluminium, et la théorie indique 32,2 0/0 pour le fluorure d'aluminium  $Al^3F^5$ . Toutes ces propriétés sont contraires à celles qu'on aurait pu supposer par analogie. De plus, il suffit de verser, sur de l'alumine calcinée, de l'acide fluorique pur en excès, de sécher fortement le mélange et de l'introduire dans un tube de charbon (1) ou de platine qu'on fait traverser par un courant d'hydrogène et qu'on chauffe au rouge blanc, pour voir se sublimer du fluorure d'aluminium, qui vient se déposer en cristaux cubiques ou trémies de plusieurs centimètres de longueur, sur les parties froides du tube. Ainsi le fluorure d'aluminium est une des plus belles matières cristallisées de la chimie, et peut-être le plus inattaquable à la plupart des réactifs. »

— M. Duchartre lit un Mémoire sur la respiration des plantes. Nous l'analyserons dans notre prochain numéro.

P. S. M. Chacornac a comparé sa planète à une étoile de 8<sup>me</sup> grandeur observée le 13 à la lunette méridienne, et dont l'ascension droite est 8<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> 19<sup>s</sup>,99, la déclinaison + 17° 23' 53". Les différences en ascension droite étaient, le 12, à 10<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> 22<sup>s</sup>, de + 4<sup>m</sup> 35<sup>s</sup>,7; le 13, à 10<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> 4<sup>s</sup>, de + 3<sup>m</sup> 45<sup>s</sup>,3. Les différences en déclinaison étaient, le 12, à 12<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> 43<sup>s</sup>, de — 2' 11",9; le 13, à 10<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> 6<sup>s</sup>, de — 2' 37",6. Quel malheur que M. Chacornac n'ait pas à sa disposition une machine équatoriale parfaite, avec laquelle il puisse mesurer à la fois l'ascension droite et la déclinaison !

F. MOIGNO.

(1. On trouvera la description de ces nouveaux vases dans un des prochains cahiers des *Annales de chimie et de physique*.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

L'*Indépendance belge* du 15 janvier annonçait que dans une des soirées de M. Le Verrier à l'Observatoire impérial, soirée qu'elle qualifiait du nom de *raout* de savans, il avait été grandement question de la lunette équatoriale de quatorze pouces, trente-huit centimètres, pour l'achat de laquelle M. Arago avait obtenu de la chambre des députés une somme de cent mille francs, et dont l'illustre physicien aurait dit qu'elle nous ferait voir la lune comme nous voyons Paris de Montmartre. François Arago n'a jamais tenu le langage qu'on lui prête, mais il est certain que dans la séance de l'Académie des sciences du 2 septembre 1844, il a dit de la fameuse lunette : « Appliquée avec un grossissement de mille fois à l'observation de la lune, elle a fait voir que tout n'est pas dit, tant s'en faut, touchant la constitution physique de notre satellite. » Il ajoutait : « Les astronomes de Paris attendent avec impatience le moment où le grand objectif sera établi sur un tuyau pouvant suivre le mouvement diurne à l'aide de rouages convenables. » C'était, disions-nous, en septembre 1844, c'est-à-dire il y a onze ans et demi; si alors l'impatience des astronomes était grande, que doit-elle donc être après ces onze longues années? Or, la feuille belge assurait que dans la conversation dont elle se faisait l'écho lointain et indiscret, on avait dit en termes formels que la lunette tant désirée allait être enfin installée dans le dôme construit pour elle. Heureux de cette bonne nouvelle et plein d'espérance de voir bientôt ce qu'on n'a pas encore vu dans la lune, nous nous étions empressé de féliciter M. Le Verrier d'un triomphe aussi difficile à remporter que ceux qui couronnèrent les douze travaux d'Hercule. Qu'on juge de notre désappointement quand, pour toute réponse, le savant directeur nous a dit qu'il ne savait même pas à quelle époque, dans un vague avenir, se ferait l'installation déclarée si prochaine. Pour lui, comme pour nous, comme pour le monde entier, le trente-huit centimètres français semble être passé à l'état de mythe. Il est certain que l'objectif est sorti de l'atelier depuis près de vingt ans; que la lunette est montée dans son tube depuis

quatorze ans, qu'il ne lui manquait alors qu'un pied, que ce pied a été commandé à un artiste français éminemment habile, M. Brunner, il y a blentôt dix ans; qu'il est presque entièrement achevé et monté dans un atelier de la rue de Vaugirard; qu'à quelques milliers de francs près, le prix considérable de sa construction a été acquittée par l'État; tout cela, nous le répétons, est certain. Mais quel jour, quel mois, que disons-nous, en quelle année prendra-t-il possession de la place qui l'attend? Dieu le sait!

— Un vœu que nous avons formulé dans notre dernière livraison est déjà exaucé; M. Le Verrier nous a annoncé qu'il a signé avec M. Secrétan, successeur de M. Lerebours, un traité pour l'installation à l'Observatoire impérial, dans le pavillon réservé à M. Chacornac, au prix de 30 000 francs, d'une bonne lunette équatoriale dont l'objectif aura neuf pouces (24 centimètres) de diamètre, avec laquelle on pourra voir sans peine les plus petites planètes, et déterminer à la fois leur ascension droite et leur déclinaison.

— La dernière petite planète, la trente-huitième et non pas la trente-septième, comme nous l'avons dit par distraction, a reçu de M. Le Verrier, son parrain, ou de M<sup>me</sup> Le Verrier, sa marraine, qui a déjà nommé la trente-sixième planète Atalante, le nom très-bien choisi et très-harmonieux de la Nymphé Eucharis, rivale de Calypso.

— M. Riffault, lieutenant-colonel du génie militaire, aide-de-camp de M. le maréchal Vaillant, vient d'être nommé inspecteur des études de l'École polytechnique, en remplacement de M. Bomart, qui aspirait depuis longtemps à remplir les fonctions d'inspecteur général des ponts et chaussées. Les deux premiers inspecteurs des études à l'École polytechnique furent deux militaires, l'illustre Malus et Durivau, chefs d'escadron du génie, qui remplissait en même temps les fonctions de commandant en second; ils ont eu pour successeurs tour à tour de 1816 à 1830 M. Jacques Binet; de 1830 à 1838 M. Dulong, membre de l'Institut; de 1838 à 1843 M. Coriolis, membre de l'Institut; de 1844 à 1851, M. Duhamel, membre de l'Institut; de 1851 à 1856, M. Bomart, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées. La place vacante par la démission de M. Bomart avait été offerte, dit-on, à M. de Senarmont, membre de l'Institut; M. Riffault, esprit éminemment distingué, saura la remplir avec succès.

— M. Liouville a été présenté, à l'unanimité, par le Conseil des administrateurs, des professeurs et des examinateurs, pour remplir la place de professeur d'analyse et de mécanique, devenue vacante par la mort de M. Sturm. M. Liouville avait déjà été

chargé de cet enseignement de 1838 à 1851 ; il ne l'abandonna que pour se soumettre à la loi sur le cumul, votée par l'Assemblée législative sous la république.

— M. Babinet, examinateur permanent de sortie pour la géométrie descriptive, depuis 1831, vient d'être nommé membre du Conseil supérieur de perfectionnement de l'École polytechnique.

— On annonce comme certaine l'élection de M. Biot, doyen de l'Institut, comme membre de l'Académie française, en remplacement de M. de La Cretelle. Cette nomination serait un fait vraiment extraordinaire, et presque un événement, en raison de l'âge si avancé du nouvel élu, né en 1774, et de sa qualité de savant illustre. M. Biot appartient déjà, comme tout le monde le sait, à l'Académie des sciences et à l'Académie des inscriptions et belles-lettres. En prenant place dans l'un des quarante fauteuils de l'Académie française, il serait trois fois membre de l'Institut, honneur que personne, à notre connaissance du moins, n'aurait eu avant lui. Si cette élection se confirme, nous y applaudirons de tout notre cœur, car ce sera un noble et légitime hommage rendu à une des plus grandes illustrations de la France. M. Biot n'est pas seulement le vrai type des savants, qui a su se tenir toujours à l'écart des luttes, des fonctions et des dignités de la politique ; dont la vie entière a été consacrée à la science, et à la science pure ; il est en même temps un écrivain tout à fait éminent ; personne n'écrit la langue française plus facilement, plus purement, plus élégamment que lui, il l'emporte beaucoup à cet égard, même sur François Arago qui, s'il l'avait voulu, aurait été, dès 1836, membre de l'Académie française. Il y a quelques jours à peine, nous lisions le dernier travail fourni par M. Biot au *Journal des savants*, son *Appréciation de la nouvelle vie de Newton par sir David Brewster*, et nous avons été vraiment étonné du talent qui brille dans chacune des pages de cette longue improvisation. M. Biot n'a rien oublié ; sa présence d'esprit est tout à fait extraordinaire, il discute, il combat, il triomphe avec une aisance merveilleuse, et très-peu parmi les quarante pourraient rivaliser avec lui. Il n'a réellement pas vieilli, et nous le retrouvons en 1855 tel que nous l'avons vu en 1824 quand il écrivait pour la *Biographie universelle* de Michaud ses vies de Newton, de Descartes, etc.

— Les journaux quotidiens, il nous semble, n'ont pas assez bien fait comprendre les avantages qui résultent de la convention postale additionnelle conclue entre la France et la Grande-Bretagne le 10 décembre dernier ; on nous saura donc gré de reproduire

l'avis au public suivant émané de la direction générale des postes :

« A dater du 1<sup>er</sup> janvier 1855, les facilités et réductions de taxes ci-après exprimées, seront accordées aux imprimés de toute nature expédiés de France et d'Algérie à destination tant du royaume uni de la Grande-Bretagne et d'Irlande, que des colonies et pays d'outre-mer auxquels l'Angleterre sert d'intermédiaire, ou qui sont desservis par des paquebots britanniques. Les taxes applicables aux journaux, ouvrages périodiques, bulletins de Bourse et prix courants, devront être acquittées en totalité par les envoyeurs avant le départ des objets, au lieu d'être payées en partie par les envoyeurs avant le départ, et en partie par les destinataires à l'arrivée. Les livres brochés ou reliés, les brochures, papiers de musique, catalogues, prospectus, annonces et avis divers imprimés, gravés, lithographiés ou autographiés, qui n'ont pu jusqu'à présent être adressés de l'un des deux pays dans l'autre, par la voie de la poste, qu'en supportant la taxe applicable aux lettres du même poids, seront admis au bénéfice d'une taxe modérée. La taxe à percevoir pour l'affranchissement jusqu'à destination de chaque pays portant une adresse particulière, et contenant soit un ou plusieurs journaux et autres objets ci-dessus mentionnés, qui sera expédié de la France ou de l'Algérie à destination du royaume uni de la Grande-Bretagne et d'Irlande ou de l'île de Malte, sera réduite au taux uniforme de huit centimes par 40 grammes ou fraction de 40 grammes, poids brut. Ladite taxe d'affranchissement sera également applicable aux objets de même nature expédiés de la France et de l'Algérie par la voie des paquebots français ou par la voie des paquebots-poste britanniques naviguant dans la Méditerranée à destination de tous des ports de la Turquie, de la Syrie et de l'Egypte, où la France entretient des établissements de poste (Constantinople, Gallipoli, les Dardanelles, Mételin, Smyrne, Rhodes, Messine, Alexandrette, Lattaquié, Tripoli de Syrie, Beyrouth, Jaffa et Alexandrie); soit de la Crimée et de la presqu'île de Kinburn.

Le bénéfice de la modération de la taxe, dont les journaux ont seuls joui jusqu'à présent, sera étendu aux autres imprimés en feuilles, brochés ou reliés, c'est-à-dire aux ouvrages périodiques, livres, papiers de musique, catalogues, prospectus, annonces et avis divers, imprimés, gravés, lithographiés ou autographiés, qui seront expédiés de la France et de l'Algérie pour les colonies et autres pays d'outre-mer, tant par la voie de l'Angleterre que par la voie de l'isthme de Suez.

Pour chaque paquet simple, et par paquet simple on entend celui



dont le poids n'excède pas 40 grammes, on paye : à destination de la Grande-Bretagne, de l'île de Malte, de la Turquie et de la Crimée jusqu'à Kinburn, des États-Unis de l'Amérique du Nord, voie d'Angleterre par paquebots américains, 8 centimes ; à destination des Antilles françaises et anglaises, voie d'Angleterre, 12 ou 13 centimes ; à destination de Gibraltar, des Açores, des Canaries, etc., et de la côte occidentale de l'Amérique du Sud, voie d'Angleterre, 12 centimes ; à destination de la République de l'Équateur, du Pérou, de la Bolivie, du Chili, des côtes occidentales de l'Amérique du Sud, de la Californie, des îles Sandwich, voie d'Angleterre, 22 centimes ; à destination d'Aden, des Indes, voie de Suez, 12 centimes.

Pour les paquets au-dessus de 40 grammes, il faudra ajouter de 40 grammes en 40 grammes un port simple en sus.

Pour jouir des modérations de port indiquées ci-dessus, les imprimés doivent être affranchis, mis sous bande et ne contenir aucune écriture, chiffre ou signe quelconque à la main, si ce n'est l'adresse du destinataire et l'indication de la voie par laquelle l'envoyeur voudra que ces imprimés soient dirigés. Les imprimés qui ne réuniraient pas ces conditions seront considérés comme lettres et traités en conséquence.

Les écrits et ouvrages scientifiques pourront donc désormais circuler avec une facilité extrême, et les communications entre les savants avec échanges de leurs mémoires, journaux, volumes même n'entraîneront plus que des dépenses modiques à la charge de l'envoyeur, sans frais aucuns supportés par le destinataire. »

Il y a quelques semaines à peine, la poste nous demandait : 1<sup>o</sup> 12 fr. 50 cent. pour une petite brochure que MM. Schlagintweit nous adressaient des Indes, après l'avoir cependant couverte de timbres anglais ; 2<sup>o</sup> 25 fr. 70 cent. pour quelques feuilles d'observations météorologiques de l'empire d'Autriche, que nous avions demandées à M. Kreil ; 3<sup>o</sup> 5 fr. 20 cent. pour une livraison des comptes rendus de la Société Royale de Londres ; il faut en convenir, un pareil régime était désespérant, et nous appelions de tous nos vœux la bienheureuse réforme.

---

## PHOTOGRAPHIE.

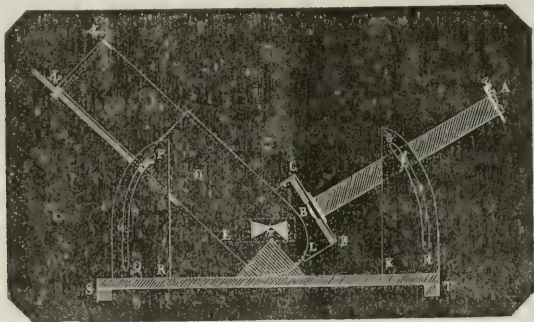
### RECHERCHES PHOTOGRAPHIQUES SUR LE SPECTRE SOLAIRE; CHAMBRE OBSCURE A SPECTRE ET QUELQUES-UNES DE SES APPLICATIONS,

Nous avons rendu compte dans le temps de quelques expériences faites sur le spectre solaire par M. Crookes ; le savant photographe et physicien était arrivé à des résultats si nouveaux et si inattendus, qu'il prit alors la résolution de procéder à un examen plus approfondi et plus complet de l'action photogénique des spectres provenant des différentes sources de lumière, espérant arriver à mieux remonter ainsi aux véritables causes des phénomènes, et à constituer la photographie à l'état de science.

Il a indiqué, dans la dernière séance de la Société photographique de Londres, la manière dont il a opéré et quelques-uns des résultats auxquels il est parvenu. Nous allons analyser fidèlement cette nouvelle communication.

Les recherches de MM. Becquerel, Stokes et autres ont montré que les verres les plus transparents et les plus limpides sont absolument opaques pour les rayons de haute réfrangibilité, et que le cristal de roche est pour ces rayons la seule substance vraiment diaphane. Il était dès lors nécessaire, pour mettre en évidence les effets chimiques de toutes les lumières de substituer le cristal de roche au verre, afin que l'intensité d'aucun des rayons ne fût diminuée par son passage à travers un milieu partiellement, sinon totalement opaque.

La figure ci-jointe, à l'échelle d'un dixième, donnera une idée de l'appareil avec lequel M. Crookes obtient un spectre à peu près fixe ; il désigne cet appareil sous le nom de *spectrum camera*, chambre obscure du spectre.



La fente dont les images multiples et superposées forment le spectre est placée horizontalement, et peut être rendue plus large ou plus étroite au moyen d'une vis à pas très-fins; elle est installée en A à l'extrémité du tube en laiton AB fixé par des vis sur une base en bois CDE; le tube et la base tournent ensemble autour d'un axe F et peuvent être fixés sous tous les angles, de manière à suivre le soleil dans ses variations de hauteur; on les arrête à la hauteur voulue, au moyen d'un écrou serré contre l'arc GHK. Une chambre obscure LMN ouverte à ses deux extrémités tourne de même autour de l'axe F, mais par un mouvement indépendant de celui du châssis CDE; on peut aussi la placer à toutes les hauteurs angulaires, et la fixer contre l'arc PQR. Vers l'extrémité MN de la chambre, se trouve une rainure pour la glace dépolie et le châssis à plaque. Une lentille est fixée à l'extrémité B du tube en laiton, et les deux prismes en quartz sont fixés dans une monture en bois avec leurs angles réfringents en bas; cette monture peut aussi tourner, et indépendamment, autour de l'axe commun F; elle peut cependant être fixée à la base CDE et tourner alors d'un mouvement angulaire commun avec le tube et la chambre obscure. Le tout est fixé sur un support horizontal mobile ST.

Les deux cristaux de roche ont été admirablement construits par l'habile artiste M. Darker; leur angle est de 55 degrés, leurs faces réfringentes ont 1 pouce 1 dixième de hauteur sur 1 pouce 8 dixièmes de largeur; ils ont été taillés de telle sorte dans le cristal primitif que lorsqu'ils sont amenés à la position du minimum de déviation les rayons les traversent dans une direction parallèle à l'axe optique du cristal; on est ainsi à l'abri de l'influence perturbatrice de la double réfraction. Il est nécessaire d'employer deux prismes l'un derrière l'autre, afin que le spectre ait une bonne longueur qu'un seul prisme ne donnerait pas, à cause du faible pouvoir dispersif. La lentille, plan convexe, est aussi en cristal de roche, ou elle a 1 pouce de diamètre, 12 pouces en foyer, et elle est disposée de telle sorte que les axes de la lentille et du cristal coïncident.

Pour ajuster l'appareil, on fait d'abord que les rayons du soleil passent le long de l'axe du tube AB et tombent sur les prismes, après avoir traversé la fente et la lentille; on tourne alors la monture des deux prismes autour de F, jusqu'à ce que les rayons réfractés soient déviés le moins possible de leur direction primitive; on fixe alors fortement la monture des prismes sur la base CDE; la fente alors, la lentille et les prismes conserveront invariablement

leur position relative, à quelque hauteur que le tube soit amené.

Lorsqu'il s'agit de soumettre une substance à l'action du spectre solaire, on tourne l'appareil en azimut, en faisant mouvoir le support horizontal ST; on élève ou l'on abaisse le tube AB jusqu'à ce que les rayons du soleil le pénètrent suivant son axe, ce qui a lieu lorsque l'ombre de A recouvre exactement un espace marqué à l'avance sur la face antérieure de CD; on élève ou l'on abaisse à son tour la chambre obscure MNC jusqu'à ce que le spectre se projette au centre de l'écran dépoli MN, assez large pour recevoir non-seulement le spectre visible, mais toute l'étendue considérable sur laquelle s'étale le spectre invisible. On enfonce ou l'on retire la portion glissante MNO jusqu'à ce que les raies fixes de la portion du spectre dont on veut étudier l'action soient parfaitement au foyer : on comprend que les raies des diverses portions aient leur foyer en divers points, puisque leurs réfrangibilités sont différentes; on recouvre d'une enveloppe opaque la portion CDE du corps de l'appareil pour enlever tout accès à la lumière extérieure, on substitue le châssis porte-plaque à la glace dépolie, la substance qu'il s'agit d'étudier est alors exposée à l'influence des rayons solaires.

Le spectre n'étant en réalité que le résultat de la juxtaposition des images multiples de la fente, on comprend que le mouvement du soleil ne peut pas déplacer les raies fixes qui restent toujours au foyer, qu'il ne peut altérer que leur intensité. S'il fallait que la substance restât exposée pendant plusieurs heures à l'action du spectre, on maintiendrait le soleil dans l'axe du tube en faisant tourner de temps en temps et doucement le support ST, puis en élevant ou en abaissant le tube AB, que les prismes et la chambre obscure accompagnent dans son mouvement; en opérant ces petits déplacements toutes les deux ou trois minutes, on obtiendra la fixité nécessaire.

Cet appareil a permis à M. Crookes d'étendre ses recherches bien au delà de ce qu'il aurait pu atteindre avec ses premiers moyens. Il a consacré à ces observations tous ses moments de loisir depuis plus de deux ans, mais il ne les trouve pas encore assez complètes pour qu'il puisse être sûr en les publiant de ne donner que des résultats certains; il se contente aujourd'hui de signaler quelques faits curieux.

I. M. Crookes, chargé d'enregistrer photographiquement les observations météorologiques de l'Observatoire d'Oxford, avait longtemps étudié la meilleure composition à donner au bain dans lequel il iodurait ses feuilles de papier ciré. Des expériences nombreuses.



faites avec sa chambre-spectre l'avaient convaincu que l'iodure d'argent obtenu par double décomposition, au moyen du nitrate d'argent et de l'iodure de potassium pur, était le bain qui donnait la meilleure surface sensible ; et cependant quand il se servit de ce bain dans ses opérations quotidiennes de photographie météorologique, il fut tout surpris de ne pas obtenir les résultats sur lesquels il avait compté. La cause de ce désappointement fut facile à trouver ; les expériences qui l'avaient conduit à adopter l'iodure d'argent avaient été faites à la lumière solaire, et dans son laboratoire il opérait à la lumière du gaz ; ne pouvait-il pas, ne devait-il pas exister une très-grande différence entre ces deux lumières ? Une comparaison directe prouva que la différence existait et qu'elle était considérable.

Dans le spectre solaire les rayons situés vers la raie G et au delà, c'est-à-dire les rayons indigo ou d'une réfrangibilité plus élevée, sont si intenses et si nombreux, qu'en comparaison les rayons situés entre F et G, c'est-à-dire les rayons bleus ou verts, ceux qui affectent plus vivement le bromure d'argent que l'iodure d'argent, sont comme sans action ; pour cette lumière donc l'iodure d'argent est préférable. Au contraire, dans la lumière du gaz la grande masse ou faisceau des rayons photogéniques se trouve entre les limites du spectre visibles, et par là même l'action de cette lumière est beaucoup plus énergique sur le bromure que sur l'iodure d'argent. La pratique a confirmé pleinement cette donnée de l'expérience, car en ajoutant un peu de bromure de potassium au bain iodurant, M. Crookes a vu ses impressions s'améliorer notablement. Il faut pour obtenir le meilleur résultat possible que les deux sels soient dans une certaine proportion : si l'iodure de potassium est en excès, le sel d'argent résultant manquera de sensibilité ; pour rendre l'image visible il faudra développer beaucoup plus longtemps ; si c'est au contraire le bromure qui domine, l'image manquera de vigueur, elle sera rouge et transparente ; lorsqu'on a atteint la proportion convenable, le papier est extrêmement sensible, l'image présente un aspect noir très-vigoureux sans aucune tendance au rouge.

II. L'emploi de la chambre-spectre l'a beaucoup servi dans une autre circonstance, alors qu'il s'agissait de choisir le verre à fixer dans le volet de son laboratoire photographique pour l'éclairer. Il fallait à la fois et obtenir une lumière abondante et fermer tout accès aux rayons chimiques ou photogéniques. On se sert assez ordinairement dans ce but d'un calicot jaune, mais c'est la plus mauvaise matière qu'on puisse imaginer ; une seule épaisseur laisse

passer de la lumière blanche ; ce n'est qu'en multipliant les épaisseurs qu'on peut arrêter les rayons chimiques, mais ces épaisseurs multiples diminuent en même temps l'intensité de la lumière jaune transmise.

En examinant au spectre un grand nombre de plaques de verre de différentes nuances, M. Crookes en a trouvé plusieurs qui répondent parfaitement à son but. Parmi les verres il a fait choix d'une couleur orangée sombre qui donne les meilleurs résultats. Ce verre est absolument opaque pour les rayons situés après la raie E de Fraunhofer, depuis le vert jusqu'au violet et au delà ; il transmet avec une grande facilité les rayons visibles d'une réfrangibilité moindre. Il a fixé au volet de son laboratoire un morceau de ce verre d'environ un pied carré, et, quoique le matin les rayons directs du soleil, après avoir traversé la vitre, tombent sur le bain et quelquefois même sur la glace collodionnée qu'on sensibilise, ils ne les impressionnent nullement, et ne peuvent par conséquent causer aucun échec. Ainsi, tandis qu'au point de vue de la sécurité ou de l'arrêt des rayons photogéniques, cette plaque de verre fait l'effet d'au moins quatre ou cinq épaisseurs de calicot jaune, elle procure une lumière incomparablement plus intense et un travail beaucoup plus agréable : quand le soleil brille, le laboratoire est éclairé dans tous les coins et recoins comme il le serait par la lumière diffuse.

III. Dans plusieurs occasions, en regardant avec soin les images photographiques du spectre prises dans le cours de la journée, M. Crookes fut frappé du bien plus grand nombre de rayons de réfrangibilité croissante qu'il obtenait à mesure que le soleil s'élevait. La longueur du spectre, à l'extrémité la plus réfrangible, paraissait exactement proportionnelle à la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon. Ce fait semblait mettre en évidence une action absorbante exercée par l'atmosphère solaire sur les rayons de plus grande réfrangibilité. Il a suffi d'une observation très-courte pour se convaincre que c'est bien ce qui a lieu, car, même une demi-heure après midi, la seule vue de la plaque prouve que des rayons qui traversaient sans peine l'atmosphère lorsque le soleil était au méridien, sont maintenant arrêtés au passage.

De même qu'à toutes les saisons le spectre de midi contient des rayons de réfrangibilité plus élevées que les spectres des autres heures de la journée, de même le spectre de midi au solstice d'été contient plus de rayons réfrangibles et des rayons de plus grande réfrangibilité que les spectres de midi des autres saisons de l'année.

Cette assertion est pleinement confirmée par les faits, c'est-à-dire par la comparaison directe des spectres de midi obtenus dans la chambre-spectre. En partant du printemps et produisant des séries d'images de spectres, on voit qu'à mesure que la lumière du soleil tombe moins obliquement à travers l'atmosphère, de nouveaux rayons apparaissent sans cesse, jusqu'à ce que le soleil, le jour du solstice d'été, arrive au méridien; on obtient alors des raies que l'on n'aurait jamais pu découvrir à toute autre époque, quelque longue qu'eût été l'exposition à la lumière.

Ces faits amènent à formuler diverses questions très-dignes d'intérêt. En opérant avec un soleil vertical ou au zénith, et par un ciel tout à fait sans nuage, arriverait-on à augmenter encore la longueur du spectre? Atteindrait-on dans cette direction la limite des rayons réfrangibles solaires? On bien n'est-il pas plus probable qu'il émane du soleil des torrents de rayons qui n'atteignent jamais la terre, qui sont détruits, arrêtés, convertis en d'autres modes de force, dès qu'ils rencontrent les couches supérieures de l'atmosphère; ou dont l'énergie vibratoire nous est transmise avec des longueurs d'onde plus grandes, une réfrangibilité diminuée, sous forme de chaleur et de lumière.

(*Bulletin de la Société photographique de Londres, livraison du lundi 21 janvier.*)

#### PHOTOGRAPHIES MICROSCOPIQUES.

Dernièrement, à Manchester (Angleterre), on a exposé des photographies microscopiques qui ont été fort admirées. L'une d'elles, de la grosseur d'une tête d'épingle, a été examinée à l'aide d'un microscope qui grossissait cent fois. On trouva qu'elle représentait un groupe de sept portraits de la famille de l'artiste, dont la ressemblance était frappante. On a exposé en même temps une autre photographie microscopique de dimensions encore plus exigües, représentant une inscription murale érigée à la mémoire de William Sturgeon, auteur de différentes découvertes électriques, par ses amis de Manchester, dans l'église Kerkby Lourdales.

Cette petite inscription ne couvrait que la dix-neuf centième partie d'un pouce carré superficiel, et contenait six cent quatre-vingt lettres, dont chacune était distinctement visible au microscope.

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 21 JANVIER 1856.

Il nous est absolument impossible d'entendre une phrase, un titre, un nom, un mot, de la correspondance dépouillée à voix très-basse par M. Elie de Beaumont. La portion la plus brillante autrefois, la plus intéressante des séances de l'Académie est donc réduite presque absolument à rien, elle ne consiste plus que dans une nomenclature rapide et insaisissable ; ne se sentant plus dominés par l'éclat d'une voix forte et assurée, les bruits des conversations particulières prennent sans cesse plus d'intensité.

— M. de Sénarmont lit un très-savant et très-important mémoire plus théorique qu'expérimentale, jusqu'à nouvel ordre du moins, sur les phénomènes de la double réfraction qu'il a voulu analyser d'une manière toute particulière.

Jusqu'ici on n'avait en quelque sorte étudié ce phénomène que par morceaux, en mesurant ou calculant quelques directions particulières de la marche des rayons doublement réfractés ; la méthode suivie par M. de Sénarmont permettra de l'étudier dans son ensemble et dans toute sa continuité. Elle consiste essentiellement dans l'observation de ce qu'on appelle les iris ou les arcs colorés de la réflexion totale ; elle prend pour point de départ cette expérience de Newton : Si l'on tient un prisme près d'une fenêtre dans une position convenable, on verra sa surface inférieure divisée en deux parties, dont l'une est beaucoup plus brillante que l'autre ; sur l'une, les rayons ont subi la réflexion partielle ordinaire ; sur l'autre, les rayons ont subi la réflexion totale. Les deux portions sont séparées par une bande courbe à la fois et colorée ; elle est courbe parce que les rayons situés hors de la section principale subissent une plus grande déviation ; elle est colorée, parce que la réflexion totale commence sous différents angles pour les rayons de diverses couleurs. » Cette bande est précisément l'iris ou arc de la réflexion totale. Considérons maintenant deux milieux, l'un simplement réfringent, l'autre doublement réfringent, et superposons le second au premier ; plaçons dans le premier milieu un point lumineux qui envoie ses rayons à la surface de séparation des deux milieux. Les rayons qui tombent presque normalement sur la surface de séparation, pénétreront dans le premier milieu en se réfractant ; mais à mesure que l'incidence sera plus oblique, que l'angle d'incidence approchera plus de l'angle limite, la réfraction tendra à se changer, et se changera enfin en réflexion totale ; l'œil convena-



blement placé verra alors apparaître des arcs colorés ou des iris analogues à ceux de Newton ; et si, comme nous l'avons supposé, le second milieu est doublement réfringent, il y aura deux angles limites et par suite deux iris.

Dans son mémoire, dont nous reproduirons intégralement les conclusions, M. de Sénarmont discute la position et les formes de ces iris qui sont en général l'un circulaire, l'autre écliptique, et considère tour à tour le cas où le cristal est à un ou deux axes, en tenant compte des diverses directions du rayon incident, par rapport aux deux ou trois axes principaux de la surface de l'onde. Nous avons dit que cette belle étude est plutôt théorique qu'expérimentale, parce qu'il est très-difficile de trouver des substances qui remplissent toutes les conditions nécessaires à l'apparition des iris ; elles doivent avoir un indice de réfraction assez faible et être en même temps doublement réfringentes dans un degré assez élevé ; en prenant cependant pour second milieu le sulfure de carbone, M. de Sénarmont a déjà obtenu quelques bons résultats. Nous n'entrerons pas aujourd'hui dans plus de détails, parce qu'il s'agit d'un sujet très-délicat, qu'il serait téméraire d'aborder avec des notes prises au vol.

— M. Le Verrier annonce d'abord à l'Académie que, par une décision toute récente des Ministres de l'instruction publique et de la guerre, l'Observatoire météorologique d'Alger va être enfin définitivement constitué, et constitué par lui M. Le Verrier. L'été dernier, ne se souvenant plus de la consultation adressée à l'Académie au sujet de la fondation d'Observatoires météorologiques en Algérie ; n'entendant pas parler de la commission chargée de donner cette consultation ; à mille lieues, de penser qu'elle ferait prochainement son rapport, M. Le Verrier avait exposé dans une lettre à M. le Ministre de la guerre la nécessité de la création à Alger d'un centre d'observations météorologiques et magnétiques. Bien certain qu'une réponse satisfaisante serait faite à sa demande de création, il avait fait construire à l'avance les instruments indispensables, baromètre, thermomètre, hygromètre, magnétomètre, etc. ; tout était donc prêt lorsque la décision ministérielle lui est enfin parvenue ces jours derniers. M. le Ministre de l'instruction publique prend sur le budget de son département la somme suffisante à payer les instruments météorologiques, le Ministre de la guerre donne les instruments magnétiques.

Très-heureusement les futurs employés de l'Observatoire d'Alger se trouvaient à Paris dans l'automne de 1855, et ils ont pu faire à

l'Observatoire impérial une sorte d'apprentissage sérieux. Ils ont appris à manier parfaitement les instruments météorologiques et à faire toutes les observations astronomiques qu'entraîne la détermination des composantes du magnétisme terrestre; il ne leur reste plus qu'à entrer en fonctions; M. Le Verrier déclare à l'avance qu'on peut et qu'on doit avoir confiance dans leur habileté et leur zèle.

— L'infatigable directeur de l'Observatoire annonce ensuite une nouvelle plus importante encore, celle de la restauration complète des études magnétiques à l'Observatoire de Paris. Désormais on observera régulièrement la déclinaison, l'inclinaison, l'intensité du magnétisme terrestre, et on les observera dans toutes les particularités de leur manifestation. Pour ne parler ici que de la déclinaison, elle subit quatre espèces de variations : 1° la variation séculaire, en vertu de laquelle l'aiguille, après s'être écartée de plus en plus vers l'ouest, revient, comme elle le fait actuellement, vers le nord, déviara ensuite de plus en plus vers l'est pour revenir encore au nord; 2° la variation annuelle, qui est la quantité dont l'aiguille avance annuellement vers l'est ou vers l'ouest, suivant que sa déclinaison est occidentale ou orientale, ou dont elle revient vers le nord; 3° la variation diurne toujours très-petite, mais incontestable et régulière, qui consiste dans des écarts périodiques à droite et à gauche de la position normale, *maxima* et *minima*; 4° les variations accidentelles, passagères, irrégulières, comme celles qu'amènent les ruptures d'équilibre de l'électricité atmosphérique, les aurores boréales, etc., etc. Les observations des deux premières sortes de variations se font de temps en temps, d'année en année, avec des instruments spéciaux; mais pour les variations diurnes et accidentelles, il faut absolument, dans l'état actuel de la science, des appareils enregistreurs, et les plus excellents sont ceux qui enregistrent à l'aide de la photographie; ils fonctionnent déjà à l'Observatoire et de la manière la plus satisfaisante, comme M. Le Verrier le prouvera dans l'une des prochaines séances de l'Académie.

Mais pour pouvoir entreprendre la série régulière des nombreuses observations dont nous venons de parler, il y avait avant tout une grande opération à réaliser, une véritable campagne magnétique à faire; il fallait arriver à connaître si les énormes quantités de fer qui sont entrées dans la construction primitive de l'Observatoire, ou qui y ont été amenées depuis, par la construction, par exemple, de la grande coupole de la future lunette équatoriale, ne sont pas une cause telle de perturbation qu'il soit difficile, sinon impossible,

de déterminer les composantes et les variations de la force magnétique ; il importait surtout de savoir si les déclinaisons et les inclinaisons observées dans les pavillons extrêmes de l'est et de l'ouest comprenaient entre elles la déclinaison et l'inclinaison véritables, de telle sorte qu'il fût possible de trouver entre ces deux pavillons, soumis à des influences opposées, une sorte de point neutre ou zéro, où les observations donneraient les composantes véritables ; il fallait enfin, en plaçant tout au pire, en supposant que les influences contraires ne se neutralisent nulle part, dans les cabinets ou sur la terrasse, arriver à connaître exactement ce qu'on pourrait appeler la correction magnétique de l'Observatoire impérial ; la quantité dont il faut augmenter ou diminuer les mesures prises dans chacun des cabinets pour avoir les déclinaisons, les inclinaisons et les variations véritables.

Or, voilà le grand travail, la brillante campagne que MM. Goujon et Liais viennent d'exécuter sous les ordres de M. Le Verrier. Il ne leur a pas été difficile d'abord de s'assurer que les aiguilles aimantées des appareils étaient fortement influencées par les masses de fer accumulées dans l'édifice de l'Observatoire. S'avancant alors progressivement vers le nord ou le sud, ils sont enfin arrivés aux limites de la zone où l'influence du fer de l'Observatoire et du fer de Paris deviennent complètement insensibles, où les composantes observées sont celles de la nature. Ces limites déterminées, MM. Goujon et Liais se sont transportés successivement en diverses stations des environs de Paris ; ils y ont installé une tente que le maréchal Vaillant avait mise à la disposition de M. Le Verrier ; ils ont relié les diverses stations par une triangulation rigoureuse avec l'Observatoire, de manière à connaître exactement la différence de longitude entre la méridienne du lieu et la méridienne de l'axe du cercle méridien de Gambry. De ces observations multiples, faites dans diverses directions, qui se contrôlaient les unes les autres, et après élimination des influences exercées par la température, ils sont arrivés aux résultats suivants :

Le sept septembre 1855 à 2<sup>h</sup> 30' après-midi, la boussole des variations diurnes marquant 35°, la déclinaison vraie, tout à fait indépendante des perturbations exercées par le fer de l'Observatoire et le fer de Paris, était de 19° 57' 45". Or, à cette même heure, la déclinaison était : 1° dans l'ancien pavillon ouest de la terrasse de 20° 0' 6" avec un excès de 2' 2" sur la déclinaison vraie ; 2° dans le pavillon central, de 20° 4' 24" avec un excès de 6' 39" ; 3° dans le pavillon nouveau où fonctionnent les instruments actuels,

de  $20^{\circ} 5' 57''$  avec un excès de  $8' 9''$ ; 4° enfin dans le pavillon ouest, de  $20^{\circ} 6' 22''$  avec un excès de  $8' 37''$ . Ces nombres doivent inspirer une confiance absolue parce qu'ils sont le résultat d'observations et de mesures souvent répétées, et faites ou prises avec le plus grand soin. Ils prouvent : 1° que la déclinaison vraie n'est pas comprise entre les déclinaisons observées dans les divers pavillons de la terrasse de l'Observatoire ; 2° que pour déduire des observations faites dans le pavillon des instruments actuels la déclinaison véritable, il faut du nombre de l'observation faite au moment où la boussole des variations marquera  $35^{\circ}.00$ , retrancher  $8' 9''$ ; 3° que les observations faites anciennement dans le pavillon ouest, en supposant toutefois que les influences du fer de l'Observatoire ou de Paris fussent alors ce qu'elles sont aujourd'hui, sont trop fortes de  $6' 39''$ .

— M. Velpeau présente à l'Académie, au nom d'un savant médecin de Munich, M. Pennikofer, si nous avons bien entendu le nom, deux ouvrages, dont l'un sur le choléra est vivement recommandé par M. Liebig à l'attention de l'Académie. L'auteur aurait surtout étudié les rapports de la terrible maladie avec la constitution géologique des lieux, comme l'ont déjà fait avant lui MM. Fourcault, Nérée Boubée, etc., et il serait arrivé à constater sinon quelques lois générales d'une grande importance, du moins des faits constants et d'un grand intérêt.

— M. Velpeau présente en outre, au nom de M. Carret, de Chambéry, un opuscule renfermant la description d'un nouveau mode de bandage inamovible pour le traitement des fractures de la jambe. La première idée des bandages inamovibles appartient incontestablement à Larrey, qui en fit un excellent emploi dans les campagnes de l'Empire. Ce procédé fut perfectionné plus tard par M. Seutin, célèbre chirurgien belge, qui eut le premier l'idée de substituer l'amidon au plâtre comme matière solidifiante ; le bandage devint ainsi plus simple et plus solide. En 1837, M. Velpeau, généralisant la méthode de MM. Larrey et Seutin, perfectionnant quelque peu le bandage amidonné de ce dernier, osa se poser à lui-même ce problème : une fracture de jambe étant donnée, la réduire et la maintenir, de telle sorte que le malade puisse se lever et marcher le lendemain ; il se flatta de l'avoir résolu. Sans vouloir sanctionner ses prétentions quelque peu exagérées, l'Académie, à laquelle il n'appartenait pas alors, loua son zèle et sa hardiesse. Depuis cette époque, les bandages inamovibles sont entrés dans la pratique journalière, et n'ont pas cessé d'être perfectionnés. On a



substitué tour à tour à l'amidon, la dextrine de M. Velpeau, le gypse ou plâtre amylicé de M. Lafargue, c'est-à-dire le plâtre mêlé à poids égal à l'empois ordinaire ; la pâte de papier de M. Laugier ; plus tard on a eu recours à la gutta-percha, etc. Mais M. Carret a eu une idée beaucoup plus simple et plus heureuse : il prend pour faire son bandage inamovible une feuille de carton un peu épais et spongieux ; il le ramollit dans l'eau et le moule sur le membre fracturé ; le carton en séchant et se retirant comprime la jambe, ramène, même, s'ils ne l'étaient pas, les os à leur véritable place, régularise le contact des extrémités fracturées, et les maintient ; la guérison alors s'opère comme par enchantement. C'est évidemment le bandage inamovible réduit à sa forme la plus excellente, et en même temps la plus économique, la plus facile à réaliser partout. Si les espérances conçues par M. Carret se réalisent, si les autres chirurgiens emploient sa méthode avec les mêmes avantages et les mêmes succès que lui, un grand progrès sera accompli. Comme la brochure de M. Carret est imprimée, elle ne peut pas être l'objet d'un rapport, mais il importe grandement que le bandage en carton soit essayé dans nos hôpitaux.

— M. Elie de Beaumont présente au nom de M. Sedgwick, célèbre géologue et professeur de Cambridge, deux volumes intitulés : *Description et classification des terrains paléozoïques de la Grande-Bretagne* ; cet ouvrage est accompagné de cartes géologiques exécutées avec le plus grand soin.

— M. Cruveilhier lit un mémoire sur une maladie grave et trop peu connue qu'il désigne sous le nom d'ulcère simple de l'estomac, très-différent de l'ulcère cancéreux. L'existence de cette maladie ne peut pas être révoquée en doute ; l'ulcère simple peut se cicatriser ; mais, même après la cicatrisation, on voit souvent se produire des accidents graves, dont les principaux sont l'hémorragie et la perforation de l'estomac. Le savant praticien ne craint pas même d'affirmer que dans le plus grand nombre des cas les vomissements noirs, les hémorragies et les perforations que l'on attribue à l'ulcère cancéreux, sont les résultats de l'ulcère simple. Dans un second mémoire, l'auteur exposera les caractères anatomiques auxquels, au lit du malade, on peut diagnostiquer un ulcère simple, ses symptômes, sa marche, les moyens de le guérir.

— M. Poncelet présente au nom du célèbre ingénieur de Manchester, M. Fairbairn, présent à la séance, un volume d'un grand intérêt intitulé : *Renseignements usuels pour les ingénieurs*.

— M. Brown Séquard lit une suite à ses recherches sur les lé-

sions de la moelle épinière, les phénomènes ou les accidents auxquels elles donnent naissance.

— M. Tessier, de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, lit une note fort intéressante sur les moutons de la Caramanie, leur régime alimentaire, leurs qualités précieuses, la rapidité avec laquelle ils se sont propagés dans la Cappadoce, la Perse et presque tout l'Orient. Ce qu'il y a de plus remarquable chez cette espèce de la race ovine, c'est sa queue très-grosse et très-lourde, qui pèse quelquefois jusqu'à 6 et 10 kilogrammes. Hérodote parlait déjà de moutons qu'on était obligé d'atteler à de petits chars sur lesquels reposait leur queue, que, sans cet artifice, ils n'auraient pas pu porter. On voit beaucoup de ces animaux au cap de Bonne-Espérance, et l'on peut dire que le mouton-grosse-queue tend à remplacer les autres espèces ; M. Tessier croit qu'ils réussiraient très-bien dans la Sologne et le Berry. Sans être aussi fine que celle du mouton ordinaire ou du mouton mérinos, sa laine sert à beaucoup d'usages.

— M. Péligot est parvenu à produire l'uranium pur et fondu avec des caractères métalliques, en substituant le sodium au potassium dans le traitement du protochlorure d'aluminium. Ce métal, quoique dur, est facilement rayé par l'acier ; il est assez malléable ; sa couleur se rapproche de celle du nickel et du fer ; il se ternit assez promptement à l'air ; chauffé au rouge, il s'oxyde avec une vive incandescence ; sa densité est 18,4, c'est le plus lourd des corps connus après le platine et l'or ; ce qui explique son équivalent si élevé.

— M. Despretz présente au nom de M. l'abbé Paramelle, le si célèbre ingénieur hygroscope, son livre intitulé : L'ART DE DÉCOUVRIR LES SOURCES, in-8°. M. Despretz prie l'Académie de remarquer que M. l'abbé Paramelle ne découvre pas les sources par des moyens empiriques ou mystérieux, mais par une véritable théorie physique, fondée sur les faits les mieux établis de la géognosie, et qui dans chaque application suppose l'observation la plus attentive de la constitution et de la disposition des terrains. Cette théorie fait connaître à peu près toutes les sources cachées, la ligne que chacune d'elles parcourt, sa profondeur et son volume ; elle a été expérimentée pendant vingt-cinq ans dans quarante départements et plus de quarante mille localités ; elle n'est pas infallible, mais on peut affirmer qu'appliquée par son auteur, elle a constamment réussi douze fois sur treize. Nous reviendrons sur cette question.

---

## VARIÉTÉS.

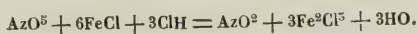
DE QUELQUES PROCÉDÉS NOUVEAUX POUR DOSER L'AZOTE DES NITRATES ;  
QUEL EST LE RÔLE DES NITRATES DANS L'ÉCONOMIE DES PLANTES ;

PAR M. GEORGES VILLE.

Nous venons bien tard analyser le nouveau Mémoire présenté à l'Académie des sciences, par M. Georges Ville, dans la séance du 3 décembre dernier. Les questions qu'il traite, et que le titre de cet article énonce suffisamment, sont cependant éminemment intéressantes et tout à fait à l'ordre du jour ; elles ont d'ailleurs toutes nos sympathies, comme nous l'avons déjà prouvé dans plusieurs circonstances. Nous avons fait nôtre la cause du jeune et savant chimiste qui pose et résout ces questions, parce que dans notre conviction profonde cette cause est celle de la vérité, de la justice et du talent. Le retard dont nous nous accusons aura cependant son bon côté ; il nous permet de constater que M. Ville a fait de grands progrès, non-seulement au sein de son magnifique laboratoire de Grenelle, mais encore à l'Académie et dans l'opinion publique. Quelques-unes de ses assertions sont encore enveloppées d'une certaine obscurité ; mais qu'on soit sans inquiétude, la lumière se fera bientôt ! Quelques mois encore, et le dernier mot sur l'absorption de l'azote par les plantes sera dit : la grande controverse aura fini, force sera de se rendre à l'évidence des faits.

I. La première partie du Mémoire que nous avons à faire connaître est purement chimique ; il s'agit de nouvelles méthodes de dosage de l'azote, applicables à tous les cas de chimie végétale. M. Ville en propose trois, fondées sur la réaction suivante introduite dans la science par M. Pelouze :

Si l'on fait bouillir une dissolution acide de protochlorure de fer avec du nitrate de potasse, il se produit du perchlorure de fer, et tout l'azote de l'acide nitrique se dégage à l'état de bi-oxyde d'azote ; on a en effet



1<sup>er</sup> *procédé*. Le bioxyde d'azote né de la réaction de M. Pelouze, mêlé à un excès d'hydrogène, et que l'on fait passer sur de la mousse de platine à une température voisine du rouge, se change en ammoniaque ; en dosant l'ammoniaque, on aura donc dosé l'azote et le nitrate. Ce premier procédé est excellent, lorsqu'il s'agit de doser des quantités de nitrate de potasse très-petites, de 5 centigrammes au plus, ou renfermant moins de 8 milligrammes d'azote.

Dans ces limites, l'écart entre les nombres de l'expérience et les nombres de la théorie ne dépasse pas ou n'atteint pas 2 dix-millièmes de gramme, et, ce qui est tout à fait essentiel, la présence d'une matière organique quelconque, le tannin, l'acide oxalique, etc., n'altère en rien la certitude de ses indications. Au delà de ces limites, au contraire, on éprouve des pertes qui augmentent avec la quantité de nitrate soumise à l'analyse.

*2<sup>e</sup> procédé.* Le bioxyde d'azote né de la réaction de M. Pelouze, mêlé à un excès d'hydrogène sulfuré, et que l'on fait passer sur de la chaux sodée à une température voisine du rouge, se change en ammoniacque ; en dosant cette ammoniacque, on dose par conséquent l'azote et le nitrate. La transformation du bioxyde en ammoniacque s'opère avec une netteté remarquable ; le procédé réussit alors même que la quantité de nitrate est considérable, de 7 ou 8 décigrammes ; le succès du dosage n'est pas entravé par la présence des matières organiques, les différences entre les nombres de la théorie et de l'expérience n'ont jamais dépassé 7 dix-millièmes de gramme. Lorsqu'il s'agit de quantités de nitrate très-faibles, M. Ville donne la préférence au premier procédé, à l'hydrogène et à la mousse de platine, parce que le même tube sert à peu près indéfiniment.

*3<sup>e</sup> procédé.* Le bioxyde d'azote né de la réaction de M. Pelouze, et que l'on fait passer dans un tube rempli de cuivre métallique à la température du rouge naissant, se change en azote gazeux : en dosant l'azote, on a dosé le nitrate. Ce dernier procédé, aussi exact et aussi simple que les précédents, est moins commode et moins expéditif, parce que pour chasser le gaz qui adhère à la surface du cuivre il faut faire passer pendant très-longtemps dans le tube un courant d'acide carbonique ; il faut même, pour plus de sûreté, que le courant d'acide carbonique soit entretenu pendant tout le temps de la réaction du nitrate sur le protochlorure de fer. Au reste, dans les deux premiers procédés, il faut aussi ne chauffer, pour opérer la réaction du nitrate sur le protochlorure, qu'après avoir chassé l'air au moyen d'un courant d'hydrogène. M. Ville a l'habitude d'entretenir le courant pendant toute la durée de la réaction ; dans ce but, il a imaginé et fait construire une lampe philosophique de forme nouvelle et très-efficace, que nous regrettons de ne pouvoir décrire.

Il rend hommage, en finissant, à M. Pelouze et à M. Schlesing : il reconnaît que leurs Mémoires sur l'essai du salpêtre et le dosage des nitrates l'ont beaucoup aidé dans ses recherches.

II. Quel est le rôle des nitrates dans l'économie des plantes ?

Depuis quelques années, on se préoccupe beaucoup du rôle que



les nitrates jouent dans l'économie des plantes ; on se demande s'ils ont une influence favorable sur la végétation ; si les bons effets qu'on a retirés de leur emploi en agriculture sont dus à l'azote de l'acide ou à l'alcali de la base ; en un mot, si les nitrates agissent comme un engrais azoté ou comme un amendement alcalin.

Énumérons d'abord rapidement les idées émises on les faits constatés par MM. Liebig, Kuhlman, Gilbert et Lawes, Isidore Pierre et Bineau :

M. Liebig pense que la formation spontanée des nitrates est un phénomène sans importance pour la végétation..... Si ces nitrates ont donné comme engrais de bons résultats, rien ne prouve qu'il faille les attribuer à l'acide plutôt qu'à la base :

M. Kuhlman attribue aux nitrates et à la nitrification un rôle considérable : mêlés aux matières organiques en voie de décomposition, ils se décomposent eux-mêmes, leur azote passe de l'état d'acide nitrique à l'état d'ammoniaque ; une partie de cette ammoniaque est assimilée par les plantes, l'autre tend à se dégager dans l'air ; mais, parvenue aux couches superficielles du sol, sous l'influence de sa porosité, et de l'oxygène de l'air, celle-ci se transforme de nouveau en acide nitrique que les eaux de pluie ramènent dans les couches inférieures, où la décomposition recommence. Dans une terre à culture régulière, il y aurait donc, suivant M. Kuhlman, un double travail : à la surface, production permanente de nitrate ; dans les couches inférieures, transformation des nitrates en ammoniaque ; mais dans aucun cas les nitrates ne seraient assimilés par les plantes ou ne céderaient directement leur azote aux plantes :

MM. Gilbert et Lawes, en Angleterre ; M. Isidore Pierre, en France, ont constaté de leur côté les bons effets des nitrates sur les prairies, mais sans se préoccuper de l'origine des nitrates ou de leur mode d'action.

M. Bineau, de Lyon, a démontré : 1° que l'eau de pluie et de presque tous les cours d'eau de la vallée du Rhône contient des nitrates ; 2° que les conferves qui naissent spontanément dans l'eau de pluie en font disparaître une partie de ces nitrates ; 3° que lorsqu'un cours d'eau se jette dans un marais ou un lac envahi par des plantes aquatiques, on trouve notablement plus de nitrate dans l'eau du cours d'eau que dans l'eau du marais ou du lac. M. Bineau a en outre formulé et appliqué un procédé de dosage des nitrates, fondé sur la coloration qu'un volume invariable d'eau produit, lorsqu'on y ajoute un excès d'acide sulfurique et qu'on verse dans le mélange quelques gouttes d'une dissolution de sulfate de fer ; mais il a com-

plètement gardé le silence sur la manière dont l'acide nitrique est absorbé par les plantes.

Cette énumération prouve que les nitrates ajoutés au sol activent la végétation, mais qu'on n'est pas d'accord sur la cause et le mécanisme de cette influence ; qu'au fond même on ne la connaît pas. Ce premier fait a été confirmé par les expériences récentes de M. Boussingault, dont nous avons donné une idée complète.

Il est un second fait que personne ne songe à révoquer en doute : c'est qu'il est des plantes, la betterave, la bourrache, le tabac, etc., dont la sève ou le tissu contiennent des nitrates, et en particulier du nitrate de potasse, en assez grande proportion. Ces nitrates viennent-ils tout formés du sol, entraînés par les liquides que les racines absorbent ? Au contraire, se forment-ils dans le végétal lui-même ? Sont-ils, en quelque sorte, le produit de son activité ou de la faculté qu'il possède de déterminer par sa vitalité la combinaison des éléments de ce sel introduits séparément dans son organisme ? Personne ne sait encore laquelle de ces deux opinions est l'expression du fait de la nature.

Cela posé, les deux questions que M. Ville s'est proposé de résoudre sont celles-ci : Les nitrates agissent-ils sur la végétation, et comment agissent-ils ? Quelle est la véritable origine ou le mode de formation des nitrates au sein de certaines plantes ? Quoique ses recherches dans cette direction soient très-nombreuses et très-complètes, il n'en a guère donné qu'un aperçu vague. Le 13 août 1855, trois mois avant la communication de M. Boussingault, M. Ville déposait à l'Académie un paquet cacheté, renfermant le récit abrégé de deux expériences ayant eu pour but de mettre en évidence, l'une l'efficacité des nitrates, l'autre leur mode d'action.

Voici la première : le 20 mars, on a préparé huit pots remplis d'un sol artificiel, préparé avec des proportions déterminées et connues, de briques calcinées, de sable blanc calciné, de sulfate de chaux, de phosphate de chaux monobasique, de phosphate de magnésie cristallisé, de phosphate de potasse, de chlorure de sodium, de silicate de potasse, de silicate de soude, de sous-carbonate de fer hydraté. On a divisé ces huit pots en quatre séries de deux chacune, les pots de chaque série étant désignés par les lettres AA', BB', CC', DD', EE'. Dans les pots AA' on n'a rien ajouté aux mélanges indiqués plus haut ; dans les pots BB' on a ajouté 4<sup>g</sup>,015 de semence de lupin, qui contenait 0<sup>g</sup>,238 d'azote ; dans les pots CC' on a ajouté 1<sup>g</sup>,72 de nitrate de potasse, contenant aussi 0<sup>g</sup>,238 d'azote ; dans les pots DD' on a ajouté 0<sup>g</sup>,908 de sel am-

moniac, contenant 0<sup>g</sup>,238 d'azote; enfin, dans les pots EE', on a ajouté 0<sup>g</sup>,68 de nitrate d'ammoniaque, contenant encore 0<sup>g</sup>,238 d'azote.

Le 20 mars, on a semé dans chaque pot 20 grains d'un gros blé jaulard blanc. Dès le commencement de l'expérience, les pots qui contenaient le nitrate de potasse ont pris un avantage marqué sur tous les autres. Entre les pots où il n'y avait que du sable et les pots où il y avait du nitrate, la comparaison n'était pas possible. Aujourd'hui 14 août, les blés sont en épis, et les pots CC', qui contenaient le nitrate de potasse, présentent une végétation beaucoup plus belle que toutes les autres, qui ont reçu, néanmoins, la même quantité d'azote.

Voici la seconde expérience : « le 25 juin, j'ai mis dans une petite terrine : fragments de brique calcinée, 400 grammes; sable calciné, 600 grammes; cendres de cresson, 3 grammes; puis, dans cette terrine, j'ai semé 50 graines de cresson, contenant 0<sup>g</sup>,004 d'azote, et j'ai répandu à la surface du sable 0<sup>g</sup>,2 de nitrate de potasse. Ce pot a donc reçu, en azote, par la semence, 0<sup>g</sup>,004; par le nitrate, 0<sup>g</sup>,027; en tout, 0<sup>g</sup>,031. Les graines ont bien germé; la végétation a suivi son cours ordinaire; les plantes étaient très-belles. J'ai fait la récolte le 20 juillet; elle pesait, verte, 10 grammes; séchée à l'étuve et brûlée par la chaux sodée, elle a donné 0<sup>g</sup>,028 d'azote. Le sable du pot a été lavé avec le plus grand soin; le liquide, concentré et essayé, n'a pas donné le plus faible indice de nitrate. »

M. Ville conclut de cette expérience que le nitrate de potasse a été décomposé par les plantes, et que l'azote de ce nitrate, changeant d'état, est entré dans la composition intime du tissu de ces plantes.

#### ASTRONOMIE.

##### *Détermination de la latitude par les azimuts extrêmes de deux étoiles circompolaires.*

PAR M. BABINET.

« Toutes les étoiles qui n'atteignent pas le zénith d'un lieu présentent dans leur azimut un maximum oriental et un maximum occidental susceptibles d'être observés avec la plus grande précision, et qui constituent le moyen le plus exact de déterminer une latitude quand on suppose connue la distance polaire de l'étoile dont

on observe les excursions extrêmes en azimut. On est alors à l'abri des incertitudes de la réfraction, de celles des pointés par des fils horizontaux qui, à cause de la dispersion et de l'absorption de l'atmosphère, causent de graves incertitudes; enfin la mesure du double azimut étant faite par le même pointé à droite et à gauche, sur un même point lumineux pris à la même hauteur, l'erreur personnelle disparaît, comme dans le pointé du baromètre à siphon où les erreurs de pointé en haut et en bas de la colonne mercurielle sont égales et se compensent. J'ajouterai encore que les erreurs d'axe, tant pour l'axe horizontal et ses tourillons, que pour l'axe vertical et ses inclinaisons variables, sont ou nulles dans ce cas, ou facilement rectifiables; il faut seulement admettre que les deux observations azimuts extrêmes soient faites toutes deux de jour ou de nuit, ce qui est rendu de plus en plus indispensable par les nouvelles études faites en Angleterre et en Amérique où les *équations de jour et de nuit* viennent d'être simultanément indiquées.

« Je m'étais, depuis longtemps, arrêté à ce procédé pour avoir la latitude d'un lieu, et j'en avais entretenu divers savants praticiens; mais, depuis quelques années, M. Sawitch a mis en pratique cette méthode non indiquée dans l'ouvrage de Baily et en a tiré le parti le plus avantageux possible.

« Quant à ce qui est de la méthode qui fait l'objet de la présente note, nous dirons que si l'on choisit une étoile dont la distance polaire  $\delta$  soit moindre que le complément de la latitude, elle présentera de part et d'autre du méridien deux azimuts extrêmes,  $+A$  et  $-A$ , séparés par une distance azimutale égale à  $2A$ . Cette distance étant mesurée, et indépendamment de la réfraction, on a

$$\sin \delta = \cos \lambda \sin A$$

$\lambda$  étant la latitude (1).

Il ne s'agit point ici d'une détermination qui puisse prétendre à une excessive précision. On veut une détermination géographique ou de voyage qui comporte une exactitude suffisante, et qui puisse s'obtenir en peu de minutes, sans baromètre, sans thermomètre, sans tables de réfraction et sans connaissance préalable du méridien.

« Pour cela on observera deux étoiles choisies de manière que pour la latitude où l'on se trouve, elles arrivent presque en même temps l'une à son excursion extrême en azimut du côté de l'orient, et l'autre à son amplitude azimutale maximum du côté de l'occident; et on mesurera sur le cercle horizontal de l'instrument la dis-

(1) Si l'on imagine un triangle sphérique ayant pour sommets le zénith Z, le pôle P et l'étoile E; le côté ZP sera le complément de la latitude, ou  $90^\circ - \lambda$ , le côté



tance azimuthale qui sépare ces deux excursions extrêmes des deux étoiles de part et d'autre du méridien. Cette observation seule, cet arc seul mesuré, joint aux distances polaires  $\delta$  et  $\delta'$  des deux étoiles donnera la latitude  $\lambda$  du lieu. En effet, si l'on nomme  $A$  et  $A'$  les excursions maxima en azimut des deux étoiles choisies, on aura

$$\begin{aligned}\sin \delta &= \cos \lambda \sin A, \\ \sin \delta' &= \cos \lambda \sin A'.\end{aligned}$$

et si l'on nomme  $q$  l'arc mesuré sur le limbe horizontal entre les deux azimuts dont l'amplitude est  $A$  et  $A'$ , on aura de plus

$$A + A' = q;$$

éliminant  $A$  et  $A'$  entre ces trois équations, on en tire la valeur de  $\lambda$ . Comme cet élément est toujours connu très-approximativement à l'avance, on pourra, sans faire de calculs difficiles, trouver ce qu'une variation hypothétique, de cinq minutes, par exemple, dans la valeur de  $\lambda$ , produit sur la somme  $A + A'$  des deux azimuts, et voyant de combien la valeur  $q$  obtenue pour cette somme diffère de la valeur trouvée par une des hypothèses précédentes, on calculera la correction à faire à la latitude  $\lambda$  pour que la somme  $A + A'$  soit précisément égale à  $q$ . Quand le calcul est préparé convenablement, une ou deux minutes suffisent pour établir cette correction par une proportionnalité (1).

PE sera la distance polaire  $\delta$  de l'étoile, l'angle en Z sera l'azimut  $A$  de l'étoile, et si l'on appelle  $E$  l'angle à l'étoile, on aura, par l'opposition des sinus

$$\sin E : \sin (90^\circ - \lambda) :: \sin A : \sin \delta$$

$$\text{d'où, } \sin A = \frac{\sin \delta}{\cos \lambda} \sin E.$$

Pour avoir  $A$  maximum, il faut que  $\sin E$  soit à son maximum, ce qui donne  $E = 90^\circ$ . Alors pour l'azimut extrême  $A$  on a

$$\sin \delta = \cos \lambda \sin A,$$

comme il a été admis dans le texte; de plus dans le triangle rectangle ZPE, on aura l'angle horaire  $p$ , de l'étoile par la formule

$$\cos p = \tan \delta \tan \lambda,$$

tandis que la distance zénithale  $z$ , au moment de l'amplitude maximum en azimut, sera donnée par:

$$\sin \lambda = \cos z \cos \delta.$$

(1) Soit  $\lambda$ , la latitude présumée trop petite, et  $\lambda + \varepsilon$  une autre latitude présumée plus grande que celle du lieu où l'on observe. Je calcule  $A_1$  et  $A'_1$ , puis  $A_2$  et  $A'_2$  pour les latitudes  $\lambda$  et  $\lambda + \varepsilon$ : ce qui me donne

$$A_1 + A'_1 = q_1,$$

$$A_2 + A'_2 = q_2,$$

Ainsi une variation  $\varepsilon$  dans la latitude introduit une variation

$$q_2 - q_1$$

dans la somme des azimuts. Si maintenant l'observation donne cette somme égale à  $q$ , on trouvera l'addition  $x$  à faire à la plus petite latitude  $\lambda$  pour avoir la vraie latitude par la proportion

« J'ai employé pour cette détermination avec M. Émile Brunner, qui a mis à ma disposition un petit théodolite de voyage, et qui a fait lui-même les lectures et les rectifications d'instruments, les deux couples d'étoiles suivants :

$\delta$  de Cassiopée passant à son azimut extrême occidental vers. . . . .  $9^h 26^m$  du soir

$\alpha$  de la Grande-Ourse, qui est à son azimut extrême oriental vers. 9 53 —

et puis

$z$  de Cassiopée dont l'azimut extrême est vers. . . . .  $10^h 21^m$  du soir.

$h$  de la Grande-Ourse, dont l'excursion axtrême a lieu vers. . . . . 10 38 —

« Le tout vers l'époque du commencement de janvier et vers  $49$  degrés de latitude, de sorte que dans le premier cas on obtient sa latitude par des observations qui n'exigent une station et un ciel découvert que pendant vingt-sept minutes, et dans le second pendant dix-sept minutes seulement.

« Comme il suffit de deux minutes au plus pour calculer la latitude d'après la lecture de l'angle azimutal  $q = A + A'$ , il est évident qu'on pourra de suite déterminer l'un des azimuts,  $A$  par exemple, au moyen de l'équation

$$\sin A = \frac{\sin \delta}{\cos \lambda},$$

ce qui permettra de placer la lunette de l'instrument dans le méridien, et par suite d'avoir l'heure du lieu au moyen de la première étoile intertropicale connue et cataloguée qui viendra passer au fil du milieu de cette lunette. Ainsi un voyageur, au moyen d'un choix convenable de couples d'étoiles, pourra, dans chaque saison et dans chaque pays, obtenir en peu de minutes la latitude et l'heure du lieu, et par suite sa longitude chronométrique. Il évitera toutes les chances de dérangement d'instrument, d'inconstance atmosphérique, d'accidents et de fatigue physique qui accompagnent toutes les observations faites aux étoiles.

« Il serait facile de prouver que l'exactitude de ce procédé peut atteindre la précision des déterminations de la géodésie elle-même ; mais il sera toujours préférable, dans les installations géodésiques, d'observer la même étoile à ses deux excursions extrêmes à l'orient et à l'occident. »

$$\varepsilon : q_2 - q_1 :: x : q - q_1.$$

Au reste, l'élimination algébrique a été faite par M. Cauchy, et ensuite au moyen de la formule

$$\tan \gamma + \tan z = \frac{\tan (\gamma + z)}{\cos \gamma \cos z},$$

qui sert à rendre calculables par logarithmes toutes les expressions binômes ou même trinômes ; on fera, si l'on veut, le calcul arithmétique sans supposer aucune approximation préalable.

## SUR LE DÉGAGEMENT DE L'ÉLECTRICITÉ

PAR M. EDMOND BECQUEREL.

« Dans les machines électriques ordinaires, on a reconnu que les amalgames oxydables donnent lieu à un plus grand dégagement d'électricité que les autres corps ; de là on avait été conduit à penser que peut-être l'action chimique intervenait dans la manifestation du phénomène. Aussi plusieurs physiciens se sont-ils servis d'appareils placés dans le vide et dans différents milieux gazeux pour examiner l'influence de l'air sur le dégagement de l'électricité par frottement. Dufay et Boyle ont observé que le dégagement se fait aussi bien dans le vide que dans l'air. Vollaston, au contraire, en établissant un petit appareil dans un récipient fermé, pouvant contenir à volonté de l'air ou de l'acide carbonique, et en exerçant le frottement entre le verre et des amalgames très-oxydables, trouva que le dégagement d'électricité n'était appréciable que lorsque le frottement avait lieu dans l'air ; il en tira la conséquence que l'action chimique exercée par l'air sur les corps frottés devait avoir une influence. Mais comme Gay-Lussac et M. Pécelet ont été conduits à des conclusions opposées et semblables à celles de Dufay et de Boyle, on peut en conclure, ainsi que Gay-Lussac l'avait montré, que Vollaston avait fait usage d'acide carbonique humide dans ses recherches.

« Dans les expériences dont je vais rapporter les résultats, on n'a pas fait varier le milieu environnant la machine électrique, mais bien la nature et l'état physique de la substance qui donne lieu au dégagement d'électricité par son frottement contre le verre.

« Une machine électrique permettant de recueillir les électricités dégagées sur le verre et sur le frottoir, a été disposée de façon que sur le frottoir on pouvait fixer des morceaux d'étoffe de soie sur lesquels on faisait adhérer les corps en poudre qui devaient frotter contre la roue en verre. Les corps étaient maintenus sur la soie à l'aide d'un peu de graisse ou simplement par adhérence suivant leur nature. On tournait alors la roue de la machine avec une vitesse d'un tour par seconde, et on notait l'écartement extrême de deux boules en cuivre entre lesquelles éclataient les étincelles électriques. Ce procédé de mesure ne peut servir qu'à montrer les différences que l'on obtient dans les effets produits par les divers corps. Le plateau en verre de la machine avait 65 centimètres de diamètre, et les boules de cuivre chacune 4 centimètres.

Substances en poudre placées sur le frottoir et prenant toute l'électricité négative.	Longueur maximum des étincelles.
Amalgames de zinc et d'étain ; deuto-sulfure d'étain.....	Variable entre 140 mill. et 100 mill.
Talc , sulfure d'antimoine, peroxyde de manganèse, farine.....	Variable entre 100 mill. et 70 mill.
Charbon de cornue en poudre impalpable, plombagine, oxyde de zinc.....	Variable entre 50 mill. et 40 mill.
Feuille d'étain, fleur de soufre.....	Variable entre 40 mill. et 20 mill.
Lycopode, savon en poudre.....	Effets assez faibles.

« Ces résultats montrent que l'état moléculaire des corps frottés influe beaucoup plus sur les effets produits que la nature même des corps, puisque, avec du talc, de la farine ou du charbon de cornue, placés sur les coussins de la machine, on obtient des effets qui se rapprochent de ceux que donnent l'or mussif et les amalgames, quoi que moins énergiques qu'avec ces derniers.

« On a opéré ici le frottement dans l'air ; il eût été préférable d'agir dans un autre gaz ; mais la disposition de l'appareil n'a pas permis de faire l'expérience.

« On savait déjà d'après les recherches faites par mon père sur le dégagement de l'électricité de frottement, que plusieurs causes augmentent la tendance négative des corps : 1° l'état de division des parties ; 2° un frottement plus grand ; 3° un accroissement de température ; 4° une surface dépolie ou couverte d'aspérités, ou bien une constitution fibreuse. On peut ajouter à ces conclusions que l'influence de l'état physique moléculaire est tel que les corps doux au toucher, comme le deuto-sulfure d'étain, le talc et la plombagine, donnent des effets énergiques.

« Il y a une dernière observation qui est intéressante au point de vue de la physique moléculaire et qui résulte non-seulement de ces expériences, mais encore des recherches déjà publiées dans le Mémoire cité plus haut : c'est qu'en général les substances, comme le zinc, l'étain ou leurs combinaisons, qui sont oxydables et qui donnent, lors des actions chimiques, des effets électriques énergiques, sont aussi celles qui dans le frottement présentent les effets les plus marqués, puisque dans ce cas elles agissent par une action toute spéciale et en dehors des réactions chimiques qui pourraient s'opérer sur elles. »

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

M. Varley, ingénieur résidant de la compagnie de télégraphie électrique de Lothbury à Londres, nous adresse la lettre suivante qui intéressera vivement nos lecteurs :

« Le jour de l'envoi du discours de Sa Majesté la Reine est pour les compagnie de télégraphie électrique un jour de bataille ; les employés et les directeurs font tous les efforts imaginables pour transmettre ce document si important avec la plus grande vitesse et la plus grande exactitude possibles.

Cette lutte solennelle est en même temps une occasion excellente pour comparer la valeur des instruments et l'habileté de ceux qui les manient. On s'est servi aujourd'hui de mon télégraphe imprimant sur le circuit à la fois sous-marin et souterrain qui unit Londres à Amsterdam, dans le but d'éprouver si les avantages que je lui attribue sont aussi réels que je l'affirme et que vous le croyez. Voici le résultat merveilleux qu'il a atteint :

Le conducteur était formé : 1° du câble sous-marin, dont la longueur est de 200 kilomètres, 25 lieues ; 2° d'un fil souterrain long de 40 kilomètres, 10 lieues ; 3° d'un fil isolé sur des poteaux ou aérien long de 185 kilomètres, 46 lieues  $\frac{1}{4}$  ; l'ensemble formait donc un conducteur unique et mixte de 428 kilomètres, 107 lieues de longueur.

Or, le discours comprenant 701 mots a été transmis et imprimé en 20 minutes et demie, avec une vitesse par conséquent de 34 mots et un cinquième par minute ; c'est la plus grande vitesse qu'on ait jamais obtenue avec un télégraphe imprimant, et elle a été obtenue quoique le conducteur fût en grande partie sous-marin. Deux mots seulement ont dû être corrigés après la transmission achevée ; le temps des échanges de signaux que ces corrections ont exigé es compris dans les 20 minutes et demie ; et ils n'ont pas peu contribué à diminuer la vitesse de transmission. L'employé qui a accompli ce tour de force est une demoiselle de dix-huit ans.

Chaque jour on se sert de mon télégraphe et de l'appareil transmetteur que j'ai établi à Amsterdam, pour correspondre directement

et d'un seul bond de Londres avec Hambourg et Berlin, et même avec Dantzig et Mémel; vous savez que ce qu'il y a de plus remarquable dans cette correspondance directe, c'est qu'à Londres les dépêches sont reçues et transmises par mon système à double courant, par mon télégraphe à la fois à aiguilles et à impression chimique, tandis qu'à Hambourg, Berlin, Dantzig et Mémel les dépêches sont transmises et reçues par le télégraphe à simple courant, système Morse. »

— M. Govi nous adresse, sur un nouveau télégraphe de M. Tremeschini, des renseignements que nous nous empressons de publier.

Le *Télégraphique contrôleur de M. Tremeschini* est extrêmement simple et d'un maniement très-facile. Il donne à volonté soit les signaux fugitifs sur un cadran alphabétique à aiguilles (système Wheatstone), soit les impressions permanentes à sec sur une bande de papier qui se déroule (système Morse), soit les deux genres de signaux en même temps. L'accouplement des deux espèces d'indications, fugitives et permanentes, permet de contrôler la lecture faite par les employés sur le cadran alphabétique. Le Contrôleur Tremeschini offre en outre l'avantage d'indiquer à la lecture des dépêches les fautes qui pourraient s'y être glissées, et cela à l'aide de points de repère que l'instrument marque spontanément de treize en treize signaux transmis.

La force électrique nécessaire pour mettre en mouvement le nouvel appareil ne dépasse pas celle qu'exige le télégraphe à cadran ordinaire, on échappe ainsi à la nécessité des relais ou des piles locales exigées par le système de Morse.

L'alphabet employé par M. Tremeschini est beaucoup plus facile à apprendre et à lire que l'alphabet de Morse, et les signes qui le représentent se marquent d'une manière beaucoup plus distincte que dans les appareils de ce dernier physicien.

Enfin le prix de revient d'un Contrôleur-Tremeschini n'atteint pas le tiers du prix d'un appareil de Wheatstone, ses dimensions en outre peuvent être aisément réduites de façon à le rendre aussi petit et aussi sensible que l'on veut, susceptible par conséquent d'être transporté et de servir aux besoins des armées en marche, des astronomes et des ingénieurs en campagne.

Les appareils actuels de Morse et à cadran peuvent être transformés en télégraphes du nouveau système avec une faible dépense.

Nous apprenons que M. Breguet a acheté l'appareil de M. Tremeschini et compte l'employer sur les nouvelles lignes des compagnies des chemins de fer qu'il sera appelé à organiser.

## PHOTOGRAPHIE.

PROCÉDÉS DE REPRODUCTION, SANS SELS D'ARGENT, DES IMAGES  
PHOTOGRAPHIQUES SUR PAPIER SUR PIERRE, SUR MÉTAL,  
PAR MM. ÉMILE ROUSSEAU ET MASSON.

Le Bulletin de la Société française de photographie publie enfin la communication faite, dans la séance du 18 janvier, par MM. Emile Rousseau et Masson, de procédés nouveaux de photographie, de photolithographie, de gravure photographique, d'impression photographique des tissus, sans emploi de sels d'argent, d'or ou de platine; nous allons l'analyser aussi exactement, aussi rapidement que possible, nos lecteurs verront par cette analyse que nous ne nous étions pas trompé dans notre première appréciation.

1° *Procédés de tirage des positifs sans sels d'argent.* — Ces procédés ont pour base l'action qu'exerce la lumière sur les sels à acide de chrome, au contact de certaines substances organiques, et sur des actions chimiques subséquentes, destinées à fixer l'image et à lui donner les colorations diverses et l'intensité désirables, en substituant d'autres sels au bichromate lui-même. Le bichromate adopté de préférence est le bichromate d'ammoniaque. On l'emploie à l'état de solution saturée et froide, dans l'eau distillée. La substance organique qui doit servir de support à la couche sensible peut être ou de la gélatine blanche dissoute à chaud dans l'eau, dans la proportion de 10 pour 100 d'eau, ou de la gomme arabique dissoute dans l'eau froide dans la proportion de 15 pour 100. Voici la manière d'opérer : On enduit le papier d'une couche de dissolution de gomme seule, soit en plaçant le liquide dans une cuvette et faisant glisser la feuille de papier à sa surface, soit au pinceau. Cette couche sèche, on enduit de nouveau le papier d'un mélange de deux parties en volume de solution saturée de bichromate et d'une partie de gomme, auxquelles on ajoute, par chaque 10 ou 15 gr. du mélange, cinq ou six gouttes d'une solution de 10 grammes de sucre de lait dans 100 gr. d'eau. Cette seconde couche séchée, on en applique une troisième tout à fait semblable à la seconde; la préparation du papier faite, bien entendu au sein de l'obscurité, est alors achevée; il conserve longtemps ses propriétés, pourvu qu'il soit bien à l'abri de la lumière et d'une trop forte chaleur. Lorsqu'on veut l'employer il convient de souffler légèrement dessus, afin de le rendre quelque peu humide. On le place sous le négatif dans le châssis, comme pour les papiers préparés à l'argent, et l'on expose à la lumière pendant un temps plus ou moins long. Lorsque l'expo-

sition a été jugée suffisante, on retire le papier qui porte à sa surface l'image fortement prononcée en couleur brun rouge ; on le place dans un bassin plein d'eau ou sous le robinet d'une fontaine, on lave jusqu'à ce que l'eau ne soit plus teintée en jaune, et jusqu'à ce que les parties blanches soient parfaitement nettes.

L'effet de l'eau est d'enlever la portion de l'enduit qui n'a pas subi l'influence de la lumière, en laissant la portion impressionnée ; après vingt minutes ou une demi-heure, il ne reste plus que l'image, de couleur jaune rougeâtre, très-affaiblie et altérable ; il s'agit avant tout de la fixer. On la place au fond d'une cuvette, et l'on verse à sa surface une solution de 2 grammes d'acide gallique et de 2 grammes d'acide pyrogallique dans 100 grammes d'eau, additionnée de 5 grammes d'acide acétique concentré, ou de 10 grammes d'acide ordinaire ; on continue à verser tant que la teinte continue à foncer, ce qui a lieu pendant une minute au plus ; on s'arrête alors et l'on plonge l'épreuve de nouveau dans l'eau, où on la lave jusqu'à ce qu'elle soit dépouillée de l'acide en excès. Elle est fixée, mais sans vigueur, il faut la renforcer. Pour lui donner le ton noir des dessins ordinaires, on la place de nouveau au fond d'une cuvette, et on verse rapidement à sa surface une dissolution bien neutre de nitrate de cuivre, 10 de sel pour 100 d'eau ; puis, on lave une fois ou deux. Cette première opération a principalement pour but d'enlever ce qui pourrait rester d'acide gallique sur les blancs ; quand elle est terminée, on recouvre entièrement l'épreuve d'une solution, à 20 pour 100, de citrate de peroxyde de fer ; on la voit se renforcer à vue d'œil ; lorsqu'on la juge arrivée au point voulu, on verse avec beaucoup de précaution une dissolution faible de protosulfate de fer à 5 pour 100, qui achève de donner de la vigueur aux noirs, en laissant les blancs intacts, prouve que le citrate de fer reste toujours un peu en excès, relativement au sulfate. Si l'on n'avait pas encore atteint toute l'intensité désirée, on laverait l'épreuve avec un très-grand soin, on la repasserait au mélange des acides galliques et pyrogalliques et l'on terminerait par un dernier lavage.

Si l'on voulait avoir des épreuves d'une teinte bleu légère, au lieu de faire agir les acides gallique et pyrogallique on verserait à la surface de l'image une solution très-faible de sel de fer, on la laverait et on la recouvrirait d'une solution également faible de prussiate jaune de potasse ; il se formerait du bleu de Prusse qui colorerait l'image en bleu. Si l'on substitue le sel de cuivre au sel de fer, on aura un marron très-foncé ; en substituant au sel de fer de l'acétate de plomb, on obtient du jaune ; si à ce jaune on ajoute un sel de



fer, on obtient avec le prussiate de potasse une couleur verte. MM. Rousseau et Masson insistent beaucoup sur ce point que, pour obtenir de très-belles teintes, il faut que la couche de matière organique ait une épaisseur suffisante.

M. Testud de Beauregard qui employait aussi un bichromate, le bichromate de potasse, a obtenu bien longtemps avant M. Rousseau, sans sels d'argent, des positifs noirs ou colorés de nuances diverses, très-beaux, parfaitement fixés.

2° *Procédés de photolithographie.* — On enduit la pierre lithographique d'une couche de dissolution moins concentrée de gélatine ou de gomme; on applique successivement deux couches de mélange de bichromate d'ammoniaque et de gélatine dans les proportions indiquées pour le papier; ces couches étant bien sèches, on recouvre la pierre avec le négatif ou cliché, et l'on expose à la lumière; après un temps plus ou moins long, on lave rapidement la pierre en faisant tomber un filet d'eau sur l'une de ses extrémités, jusqu'à ce que tout le bichromate non impressionné soit enlevé, ce qui a lieu en quelques minutes; on étend à la surface de la pierre la solution des acides gallique et pyrogallique avec trois ou quatre gouttes seulement d'acide acétique pour ne pas dégager d'acide carbonique; on lave de nouveau deux ou trois fois, puis on étend une dissolution filtrée de savon blanc; on la laisse en contact deux ou trois minutes; elle est décomposée sous l'action des acides fixés dans le dessin, et il se forme un acide gras qui reste sur les traits de l'image; pour renforcer cette action et augmenter le relief on peut, après lavage, étendre une solution soit de nitrate de cuivre, soit d'acétate de plomb; on lave encore, on fait passer de nouveau de l'eau de savon; on lave une dernière fois à fond, jusqu'à enlèvement complet de la couche de matière organique déposée sur les blancs. L'image alors, dit M. Rousseau, forme un relief considérable, dur et solide, mais de nature grasse; on laisse sécher pour que l'humidité soit chassée de l'intérieur du dessin, puis on encre et l'on tire les épreuves par la méthode ordinaire.

En résumé, dit M. Rousseau: « Nous nous sommes servis de l'altération que la lumière fait éprouver au mélange de bichromate et de matière organique, exclusivement pour obtenir le tracé de l'image; après quoi nous lui substituons un véritable savon métallique qui, par la nature grasse, forme le premier encrage de la pierre. » Or, nous le demandons, n'est-ce pas là le principe de la méthode que M. Poitevin a fait breveter? M. Poitevin seulement s'est bien gardé de recourir à l'intermédiaire du savon métallique

qui, M. Rousseau en convient lui-même dans une note, *peut être nuisible dans la pratique* : à quoi bon le savon quand le bichromate gélatiné, frappé par la lumière, est immédiatement apte à recevoir la couche d'encre grasse appliquée par le rouleau, et qu'on peut obtenir une pierre tout à fait comparable aux pierres lithographiques sur lesquelles on a tracé le dessin au crayon gras ?

3° *Gravure photographique sur métaux.* — M. Marion nous adresse la lettre suivante, relative à la sensibilisation de ses papiers :

« Pénétré de l'idée généralement admise que la photographie doit trouver dans le papier l'agent le plus favorable à son développement et à ses perfectionnements, nos efforts sont dirigés dans le sens d'une amélioration sentie et désirée.

« Notre papier négatif fin, extra-prompt, aussi pur que possible, compact et homogène, perméable aux substances chimiques dans toutes les parties de sa texture, réunit à un haut degré les conditions essentielles, qui entre nos mains sont encore augmentées par les préparations ultérieures d'une ioduration albuminée.

« Il nous a valu déjà de nombreux éloges ; mais c'est à regret que nous devons dire que quelques praticiens n'ont obtenu avec ce papier que de médiocres résultats.

« Nous ne pouvons attribuer ces insuccès qu'à un manque de précautions, et pour le prévenir, nous nous faisons un devoir de donner la formule de sensibilisation.

« Dans un bain d'acétonitrate d'argent, de 7 grammes de nitrate d'argent et 10 grammes d'acide acétique pour 100 grammes d'eau distillée, on fait flotter la feuille sur le côté opposé à celui où il est écrit *envers*, c'est-à-dire le côté le plus brillant sur le liquide, et au bout d'une minute on immerge complètement au moyen d'une barbe de plume. Après cinq minutes on retire, on lave et on éponge.

« Une chose très importante à observer c'est de ne pas employer un bain qui aurait été décoloré avec du noir animal ; ce corps ayant la propriété de dissoudre l'albumine, on doit décolorer au moyen de kaolin bien épuré.

« Il faut exposer à la chambre noire de manière que ce soit le côté le plus brillant qui reçoive la lumière.

« Le temps de pose doit être relativement très-court. Le reste des opérations se fait comme d'habitude.

« Nous avons l'avantage de vous adresser quelques feuilles dudit papier pour que vous puissiez le faire essayer et juger de ses importantes qualités. »

## GALVANOPLASTIE.

MOULAGE ÉLECTRIQUE DES RONDRES BOSSES,

PAR M. LENOIR.

La galvanoplastie, cet art merveilleux, dont la gloire revient sinon en totalité, au moins en très-grande partie à M. Jacobi, de Saint-Pétersbourg, a déjà donné des résultats immenses, et ses produits remplissent le monde. Elle a été appliquée sur une très-vaste échelle; on l'a vue tout récemment dans les ateliers de M. Foyatier reproduire les énormes bas-reliefs du piédestal de la statue de Jeanne d'Arc. Il restait cependant un grand progrès à réaliser, une grande difficulté à vaincre. La galvanoplastie n'a donné jusqu'ici, immédiatement ou d'un seul coup, que la gravure en taille-douce ou des bas-reliefs; or, les bas-reliefs ne sont qu'une partie, une moitié au plus de la sculpture; au bas-relief il faut ajouter la ronde bosse, la statue.

Pour obtenir jusqu'ici par la galvanoplastie une ronde bosse ou statuette de petites dimensions, on la divisait en deux moitiés: on prenait le creux de chacune des moitiés en plâtre, en gutta-percha, en caoutchouc, en gélatine, en stéarine ou acide stéarique, etc.; on métallisait chaque creux en le revêtant à l'intérieur de plombagine ou d'une autre poudre conductrice, on plongeait chaque moitié séparément dans le bain de sulfate de cuivre en communication avec la pile, on obtenait leur reproduction en cuivre et on les réunissait par une soudure forte ou faible. On avait bien essayé quelquefois de réunir les deux creux avant de les plonger dans le bain, pour obtenir d'une seule pièce la ronde bosse ou la statuette, en ayant soin de percer aux extrémités inférieures et supérieures et sur d'autres points du moule complet, des trous pour donner accès à la solution qui, sous l'influence du courant, devait déposer le cuivre; mais le dépôt ne se formait que très-imparfaitement, très-inégalement, sur certains points et non dans tout l'ensemble; on ne réussissait que par hasard; et ce qui prouve, jusqu'à l'évidence, que le difficile problème n'était pas résolu, c'est que l'on ne trouve nulle part dans le commerce et dans les collections d'amateurs des rondes-bosses, des statuettes ou des statues obtenues de toutes pièces par la galvanoplastie, comme on les obtient par l'opération de la fonte.

Il y aurait cependant d'immenses avantages à substituer le travail de l'électricité au travail du feu. Les statues, en effet, produit de la fusion, à l'exception de quelques bronzes florentins obtenus avec un art infini de moules perdus en cire, sont extrêmement mas-

sives et lourdes ; elles absorbent des quantités de métal cinq et dix fois trop grandes ; les statues en galvanoplastie n'auraient pour limite à leur légèreté que les exigences de la solidité, avec une économie et des qualités incomparables. En outre, la statue fondue ne reproduit jamais exactement les dimensions et les proportions du modèle ; la fonte, en se refroidissant, subit un retrait qu'il est presque impossible de prévoir à l'avance et de prévenir, un retrait très-inégal, considérable sur certains points, presque insensible sur d'autres ; dans la reproduction galvanoplastique il n'y a absolument aucun retrait ; les proportions et les dimensions du modèle sont identiquement reproduites. Dans la fusion enfin, les parois du moule en terre ont à subir l'action violente et la pression d'un torrent de lave métallique qui les fait quelquefois éclater avec explosion, qui s'ouvre souvent un passage à travers leur épaisseur ou leurs jointures, qui altère enfin presque infailliblement leurs surfaces et rend nécessaire un travail de ciselure très-long, très-dispendieux qui enlève à l'œuvre d'art son originalité et sa perfection : le dépôt galvanoplastique se fait molécule par molécule, sous l'influence d'une action douce et forte comme toutes les actions de la nature, qui ne détruit rien, qui produit des surfaces parfaitement lisses, des joints où il ne reste presque plus rien à creuser, etc., etc.

Ce que nous venons de dire suffit surabondamment à prouver qu'il y avait un très-grand intérêt à chercher et à découvrir le moyen d'assurer le dépôt parfaitement général et uniforme du cuivre dans tous les coins et recoins du moule d'une statue, ou d'une autre ronde bosse quelconque, quelles que soient d'ailleurs ses dimensions ; c'est ce qu'a fait un de nos galvanoplastes français les plus ingénieux, M. Lenoir ; et ce qui nous a le plus surpris, c'est la simplicité extrême de sa solution définitive du beau problème que nous venons de poser.

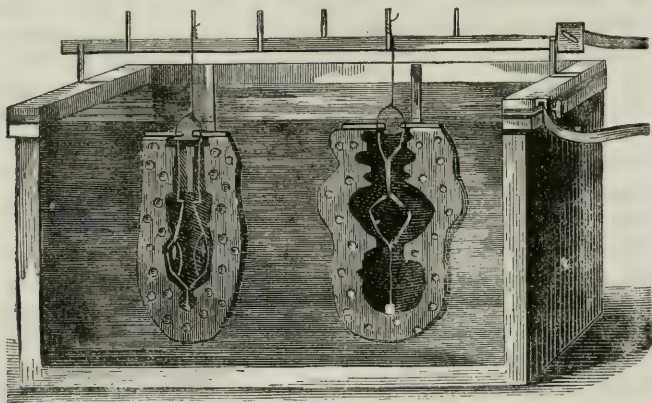
Par un premier brevet pris le 20 juillet 1854, M. Lenoir s'était assuré la propriété du moyen suivant : Dans une plaque de cuivre ou dans un bloc de charbon conducteur, on coupe une silhouette ou une esquisse réduite grossière de l'objet à reproduire ; on introduit cette silhouette ou cette esquisse dans l'intérieur du moule, en la faisant communiquer, comme la surface métallisée du moule, avec le pôle négatif de la pile, et l'on fait plonger le tout dans le bain de sulfate. De cette manière, ce n'est plus seulement le liquide qui conduit et propage en tout sens le courant électrique ; ce courant est conduit aussi et dirigé par la silhouette et par l'esquisse ; celle-ci le rapproche en même temps de chacun des points de la surface con-



ductrice, et détermine la précipitation du cuivre dans les creux les plus profonds et les plus reculés. Cette méthode réussissait déjà très-bien, M. Lenoir reproduisit de cette manière une statue d'écorché qui fit grande sensation dans le monde artistique et galvanoplastique; mais ce n'était encore qu'une solution ébauchée et incomplète. Deux mois après, dans une addition à son brevet, M. Lenoir formulait une méthode incomparablement plus heureuse et plus efficace. A la silhouette ou à l'esquisse en métal ou en charbon massif, il substitue une carcasse légère simplement formée de fils de cuivre, de platine, d'or, d'argent ou de toute autre substance conductrice de l'électricité. Cette carcasse est installée dans le moule comme la silhouette; le moule ainsi est sillonné, sur tous les points, de fils soit rectilignes, soit curvilignes, qui suivent ou dessinent ses contours d'une manière approximative, et sont pour lui comme un système de nerfs; tous ces fils sont réunis en faisceau à l'une de leurs extrémités, et le faisceau communique comme l'esquisse, comme la surface intérieure du moule, avec le pôle négatif de la pile; le tout est plongé dans le bain. Mieux encore que l'esquisse, la carcasse des fils conduit le courant électrique jusqu'aux dernières ramifications du moule. Ces fils sont en même temps de véritables électrodes qui rendent beaucoup plus active la décomposition de la solution saline. Tandis que les bains ordinaires sont comme entièrement passifs et ne manifestent aucun dégagement gazeux, les bains de M. Lenoir sont très-actifs, et des bulles de gaz viennent à chaque instant éclater à la surface. Le dépôt métallique s'effectue en même temps avec une régularité et une uniformité parfaites; il s'accroît d'instant en instant, de sorte que l'on pourrait presque calculer à l'avance le temps après lequel la ronde bosse aura l'épaisseur voulue. Le moule est ordinairement divisé en deux parties, mais les deux moitiés de la ronde bosse sont parfaitement soudées et séparées par une arête vive en cuivre, semblable aux arêtes qui séparent les diverses zones d'une statue moulée en plâtre, et qui lui donnent un caractère artistique très-recherché.

Nos lecteurs apprendront avec plaisir que bien plus heureux que tant d'inventeurs, M. Lenoir aura pu voir en moins de deux années sa découverte arriver à l'état de grande industrie. On achève en ce moment d'organiser rue Popincourt, sous la direction de M. Gautier, gérant d'une société sérieuse et puissante, de vastes ateliers où l'on produit déjà, mais où l'on produira bientôt en quantités considérables des rondes bosses de tout genre, statuettes, statues, culs de lampes, etc. etc. Nous y avons vu l'électricité mouler avec un

succès qui ne laisse absolument rien à désirer, une réduction de la Vénus accroupie du Louvre, haute d'un mètre, une Bacchante de Claudion, des statuette du roi de Prusse, des groupes charmants de personnages ou d'animaux. Tous les hommes compétents qui ont vu ces reproductions sont unanimes à les considérer comme de véritables tours de force, presque comme des impossibilités vaincues contre toute espérance, et vaincues par un procédé éminemment simple et logique qu'on ne saurait trop admirer, l'introduction au sein du moule d'une carcasse ou système nerveux en fils de platine. Nous disons fils de platine, car c'est le métal dont il faudra faire usage jusqu'à nouvel ordre, malgré sa cherté, parce qu'il est le plus efficace et le plus indestructible de tous.



La figure ci-jointe donnera une idée très-nette du procédé si ingénieux, si simple et si excellent de M. Lenoir. Il représente la cuve galvanoplastique remplie de la solution saturée de sulfate de cuivre ; le liquide communique avec le pôle positif en avant du dessin ; les deux moules avec le pôle négatif en arrière ; les deux moules en gutta-percha de la statuette et du buste ont à leur intérieur la carcasse ou squelette de fils de platine, qui viennent se réunir en un faisceau unique en communication avec une lame conductrice qui, partant du pôle négatif de la pile, est isolée au-dessus de la cuve.

F. MOIGNO.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 4 FÉVRIER 1856.

M. Barse, chimiste, qui avait soumis à l'Académie le mémoire sur le dépôt au moyen de la pile du silicium et de l'aluminium à la surface des métaux, qui a été l'objet du rapport si sévère de M. Balard, écrit à l'Académie, non pour maintenir ses assertions et les résultats de ses analyses, mais pour protester de sa bonne foi. Il accepte les conclusions du rapport, il admet qu'il y a eu dépôt, non de silicium, mais d'argent emprunté aux électrodes; et il prie instamment l'Académie de croire qu'il ne s'est pas fait sciemment l'instrument d'une spéculation coupable, qu'il n'a nullement voulu venir en aide à la fraude. M. Balard prie l'Académie d'accueillir favorablement la réclamation qui lui est adressée, et de lui donner place dans ses comptes rendus. Espérons que cet acte de soumission spontanée mettra fin à cette triste comédie, et que nous n'entendrons plus parler de l'argyrolithe. C'est le cas, cette fois encore, de dire que l'astuce s'est prise dans ses propres filets; elle est bien mal tombée en qualifiant de dépôt de silicium l'argenteure de ses couverts, puisqu'il est démontré aujourd'hui, jusqu'à l'évidence, que loin d'être un métal brillant, le silicium est une substance très-analogue au carbone.

— M. Yvon-Villarceau, en l'absence de M. Le Verrier, transmet une note de M. Dien sur le magnifique bolide qui est apparu tout à coup sur l'horizon de Paris, le dimanche 3 février, vers huit heures du soir. En rapprochant de l'observation de M. Dien celles qui nous ont été communiquées par plusieurs témoins très-dignes de foi, nous trouvons que le nouveau météore a présenté les particularités suivantes : il s'est montré à l'est sous forme d'une sphère allongée, d'un volume très-appreciable, d'une blancheur éblouissante; il marchait de l'est vers le nord, non d'un mouvement parfaitement continu, mais d'un mouvement saccadé; il a laissé derrière lui une longue traînée lumineuse, blanche d'abord, puis rouge pourpre et enfin bleuâtre, qui a persisté plusieurs secondes après l'évanouissement du bolide.

— M. Béchamp, de Strasbourg, décrit un nouveau procédé de préparation de diverses chlorures et bromures organiques, au moyen du chlorure et du bromure de phosphore.

— M. Poggiale transmet le résultat de ses recherches relatives à l'action des carbonates alcalins sur le sucre qui disparaît dans l'économie animale. Quelques chimistes pensent que le concours

des carbonates alcalins est nécessaire pour la combustion de sucre ou sa transformation en eau et en acide carbonique avec production de chaleur animale ; ils expliquent le passage du sucre dans les urines, chez les diabétiques, par un défaut d'alcalinité du sang. D'expériences nombreuses faites sur des animaux, M. Poggiale conclut que la combustion du sucre n'est pas favorisée par la présence d'une proportion même considérable de carbonates alcalins ; que le sang des animaux nourris à la viande, avec ou sans bicarbonate de soude, contient sensiblement la même quantité de sucre. Il a établi en outre que le glucose, en dehors de l'organisme, soumis à l'action des carbonates alcalins, n'éprouve aucune altération au-dessous de 90 degrés entigrades, ce qui explique très-clairement sa non-influence dans l'économie, et renverse l'opinion qui voit dans l'emploi de ces sels le remède spécifique contre le diabète.

— M. Fermond continue ses études sur le nombre des parties de divers organes des plantes.

— M. Chatin adresse plusieurs livraisons de ses études d'anatomie comparée des végétaux.

— MM. Bourguignon et Delafond poursuivent sans cesse leurs recherches sur les affections cutanées des animaux domestiques transmissibles à l'homme. Leur mémoire sur la gale des moutons leur a déjà valu un encouragement de l'Académie des sciences. Dans leurs premières études de la gale des chevaux, ils découvrirent un acarus, mais qui diffèrait essentiellement de l'acarus de l'homme, qui ne se creusait pas de sillons, et qui, par conséquent, n'aurait pas pu déterminer chez l'homme l'éruption de la gale. Depuis, ils ont découvert chez les chevaux galeux un autre acarus tout à fait semblable ou mieux identique avec l'acarus humain, et qui peut par conséquent transmettre la gale du cheval à l'homme.

— M. Sédillot adresse une note sur une nouvelle méthode de chleiloplastie, qui consiste, lorsqu'il s'agit de réparer une des lèvres rongée par un cancer ou tout autre accident, à emprunter un lambeau de chair à la lèvre restée saine ; il envoie le portrait, pris au daguerréotype, d'un homme sur lequel il a pratiqué une opération de ce genre avec le plus grand succès.

— M. le docteur Germain de Saint-Pierre adresse un nouveau volume de sa belle histoire des anomalies d'organisation dans le règne animal.

— M. Waller croit avoir démontré par de nouvelles expériences qu'il décrit la vérité de sa théorie qui attribue la cause de l'impul-



sion du sang, non à l'action du cœur, mais à l'action de la cellule pulmonaire.

— M. Gay, botaniste, voyageur bien connu, surtout par son exploitation et son long séjour dans le Chili, se met sur les rangs pour la place vacante dans la section de botanique.

— M. Laugier, à propos de la communication faite dans l'avant-dernière séance des observations de la déclinaison et de l'inclinaison magnétiques de MM. Goujon et Liais, rappelle un travail de même genre exécuté par lui et M. Charles Mathieu en septembre 1854, et dont les résultats ont été insérés dans l'Annuaire du Bureau des longitudes pour 1855 et 1856 ; il s'étonne que M. Le Verrier n'ait pas au moins fait allusion à ces déterminations qui ont acquis un caractère presque officiel. Nous n'avions pas voulu nous passer sous silence la campagne magnétique de M. Laugier, et nous l'avions résumée dans les lignes suivantes, dont le défaut d'espace nous a fait ajourner la publication :

Dans l'*Annuaire* du Bureau des longitudes pour 1856 nous trouvons que la déclinaison de l'aiguille aimantée à Paris, mesurée en 1854 par MM. Laugier et Charles Mathieu dans le grand jardin de la Maternité, en un point situé à 130 mètres environ au nord de la face septentrionale de l'Observatoire impérial, le 2 septembre vers 1<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> après-midi, à la température de 22°, 6, était de 20° 10' 8". Ces messieurs avaient en outre fait quatre observations en quatre points de l'enceinte continue, au nord, à l'est, au sud et à l'ouest du méridien magnétique passant par St-Germain-l'Auxerrois, et ils avaient trouvé les nombres suivants : Montmartre, terre-plein du bastion n° 39, 1<sup>er</sup> septembre 1<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> temp. 22°, 7, décl. 20° 3' 5"; près St-Gervais, terre-plein du bastion n° 24, 29 août 1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>, temp. 24°, 6, décl. 20° 2' 0"; Maison-Blanche, terre-plein du bastion n° 88, 31 août 1<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>, temp. 25°, 4, décl. 20° 9' 1"; Vaugirard, terre-plein du bastion n° 71, 27 août 1<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>, temp. 20°, 6, décl. 20° 11' 7". La moyenne, 20° 6' 3", des déclinaisons de Montmartre et de la Maison-Blanche, stations diamétralement opposées au nord et au sud, est sensiblement égale à la moyenne 20° 6' 8", des déclinaisons de Vaugirard et des près St-Gervais, stations à l'ouest et à l'est du méridien magnétique ; la moyenne 20° 4' 5" des quatre déclinaisons diffère de 6' 3" de la déclinaison observée immédiatement dans le jardin de la Maternité. Cette différence, due probablement à l'influence perturbatrice des fers de l'Observatoire et de Paris, s'accorde assez bien avec la correction de 6' 39" signalée comme nécessaire par M. Le Verrier.

Entrant aujourd'hui dans de longs développements sur la méthode suivie par lui, M. Laugier démontre son exactitude par la comparaison des résultats obtenus, en groupant de diverses manières les nombres des observations. Il montre comment, en rapportant un lieu quelconque à deux lignes de coordonnées qui soient, l'une le méridien magnétique passant par Saint-Germain-l'Auxerrois, l'autre une ligne perpendiculaire à ce méridien, on peut, en partant des quatre observations, déterminer la déclinaison en ce point pour septembre 1854; comment, en ajoutant à ces données la variation annuelle de la déclinaison déduite des observations des sept dernières années, on peut pour un lieu quelconque choisi dans l'enceinte continue, calculer au moyen d'une formule empirique sa déclinaison pour un jour donné. Appliquant ce procédé au pavillon central de la terrasse de l'Observatoire impérial, il en déduit pour la valeur de la déclinaison un nombre qui diffère de plusieurs minutes du nombre observé par MM. Goujon et Liais; ce qui l'amène à exprimer des doutes sérieux sur l'exactitude des déterminations insérées aux Comptes rendus. Suivant M. Laugier, cette inexactitude ressort même de la comparaison des nombres relatifs aux diverses stations occupées tour à tour par MM. Goujon et Liais; nombres qui s'accordent beaucoup moins entre eux que ceux de MM. Laugier et Charles Mathieu.

Les désaccords entre ces nombres sont même assez grands pour que M. Laugier ait pensé à en chercher la cause dans une imperfection réelle des instruments. Il rappelle, à cette occasion, qu'il a été constaté par M. Arago qu'il est certaines aiguilles aimantées mystérieuses dont les indications présentent des erreurs constantes de 8, de 12, et même de 15 minutes, sans qu'on puisse découvrir la raison de ces anomalies. En résumé, M. Laugier se croit autorisé à rejeter les conclusions formulées en ces termes par M. Le Verrier : « L'influence des grandes masses de fer de l'Observatoire est très-sensible; la déclinaison réelle n'est pas renfermée entre les déclinaisons extrêmes observées dans les divers pavillons de la terrasse; les mesures prises dans le pavillon central doivent être diminuées de  $6' 39''$  pour la déclinaison, et augmentées de  $5' 3''$  pour l'inclinaison. » M. Laugier affirme, au contraire, que, pourvu que l'on se place à une distance suffisante des bâtiments, c'est-à-dire pourvu que l'on observe dans les pavillons de la terrasse, l'influence des masses de fer de l'Observatoire est inappréciable ou si petite, qu'on n'arrivera peut-être jamais à constater son existence.

Nous aimons à croire qu'en faisant sa réclamation et formulant

ses doutes, M. Laugier a obé à sa conscience et est resté dans les limites de son droit : convaincu que MM. Goujon et Liais, dont il admet l'entière probité scientifique, ont cependant suivi de fait les principes et la méthode qu'il a employés le premier ; il a cru sincèrement qu'il lui était permis de protester contre le silence de M. Le Verrier. Nous n'en regrettons pas moins cette critique faite en termes assez secs, parce qu'il est impossible qu'elle ne devienne pas le signal d'une polémique irritante et personnelle. Absent pour quelques jours, M. Le Verrier n'assistait pas à la séance ; M. Laugier n'aurait-il pas pu attendre son retour ?

— Nous profiterons de cette occasion pour compléter ce que nous avons dit, dans notre dernière livraison, des observations de MM. Goujon et Liais.

Des observations faites dans les quatre stations extérieures, il résulte qu'à Paris, le 7 septembre 1855, à 2 heures 30 minutes du soir, la déclinaison vraie était de  $19^{\circ} 57' 45''$ , l'inclinaison magnétique vraie de  $66^{\circ} 30' 6''$ . Les déclinaisons et les inclinaisons observées sur divers points de l'enceinte de l'Observatoire étaient :

Pavillon ouest. ....	Déclin.	$20^{\circ} 0' 6''$ ;	Inclin.	$66^{\circ} 30' 6''$
Pavillon central. ....		$20 \ 4 \ 24$		$66 \ 24 \ 3$
Nouveau pavillon magnétique. ....		$20 \ 5 \ 53$		$66 \ 29 \ 3$
Pavillon est. ....		$20 \ 6 \ 22$		$66 \ 29 \ "$
Station placée à 20 mètres de la face sud de l'Observatoire. ....		$20 \ 18 \ 27$		$66 \ 15 \ "$

Ces derniers nombres prouvent jusqu'à l'évidence l'influence des masses de fer du bâtiment à 20 mètres : or, les pavillons ne sont pas beaucoup plus loin du bâtiment.

— M. Becquerel père lit une suite à un mémoire sur la situation de la propriété forestière en France, présenté par lui à l'Académie il y a trois ans. Le but de cette nouvelle discussion est de chercher, à l'aide de documents fournis par l'administration, si les conclusions du mémoire de 1852 doivent être ou non modifiées ; voici en quelques mots les résultats auxquels elle a conduit :

1<sup>o</sup> C'est sous l'ère consulaire de 1801 à 1804, que la consommation du bois a été la plus considérable à Paris ; sous l'ère impériale elle a été fortement en baisse, avec des alternatives de hausse et de baisse ; elle s'est relevée sous la restauration avec de semblables alternatives pour redescendre de 1826 à 1834 ; de 1834 à 1837 il y a eu hausse, et la baisse est devenue de plus en plus considérable jusqu'en 1848 ; enfin, depuis cette époque jusqu'en 1855, le mouvement de hausse est devenu de plus en plus sensible, à tel point

que la consommation est revenue ce qu'elle était sous l'ère consulaire : il est vrai que la population est aujourd'hui double de ce qu'elle était alors.

Le bois blanc et les menus bois participent à ce mouvement de hausse; le bois blanc surtout atteint le chiffre des années les plus favorisées depuis 1815; la consommation des menus bois quoiqu'en hausse n'a pas encore atteint le chiffre qu'elle présentait avant 1852, sans doute à cause de l'emploi de la houille dans le chauffage des classes peu aisées.

2° La consommation du charbon de bois continue à croître proportionnellement à la population, conséquence inévitable de ce que ce combustible n'a pas encore été remplacé sensiblement par la houille dans les usages domestiques.

3° La consommation de la houille, surtout depuis 1852, tant dans l'industrie que dans le chauffage des particuliers, suit maintenant une loi beaucoup plus rapide, ce qu'il faut attribuer certainement aux grands développements de l'industrie, car la consommation du bois allant en augmentant, on ne saurait admettre que l'emploi de la houille dans les foyers domestiques ait augmenté sensiblement.

La consommation toujours croissante du charbon de bois et des menus bois et les prix élevés de ces deux combustibles portent naturellement les particuliers à couper leur bois à douze ou quinze ans, au lieu de dix-huit ou vingt. Cet état de choses, s'il dure, amènera, à n'en pas douter, le dépérissement des forêts en France.

En effet, les coupes multipliées altèrent de plus en plus les sources, font disparaître les brindilles qui, en se décomposant, fournissent avec les feuilles l'humus indispensable à la végétation; les réserves étant plus jeunes croissent moins en hauteur que dans les taillis, plus âgées elles deviennent trapues; il en résulte que si ces coupes anticipées continuent à prendre de l'extension, elles feront disparaître ces chênes séculaires si recherchés pour les besoins de la marine et de l'industrie.

— M. Biot présente à l'Académie, au nom de M. Legrand, professeur d'astronomie à la faculté de Montpellier, une table des chaleurs latentes de la vapeur d'eau aux diverses températures calculées d'après les expériences et les observations de M. Regnault.

— M. Balard annonce qu'en continuant leurs recherches sur le propylène MM. Berthelot et de Luca ont obtenu un grand nombre de combinaisons nouvelles pleines d'intérêt.

Le mémoire des deux habiles chimistes est trop important, pour que nous n'en donnions pas une longue analyse. Nous nous con-



tenterons pour aujourd'hui de signaler la découverte très-remarquable qu'ils ont faite d'un nouveau carbure d'hydrogène parfaitement défini  $C^6H^5$ , appelé par eux allyle et qui résulte directement de l'action du sodium sur le propylène iodé. L'allyle est un liquide très-volatil, doué d'une odeur propre, éthérée et pénétrante, analogue à celle du raifort; il brûle avec une flamme très-éclairante. C'est une mine éminemment féconde que le propylène iodé, et il nous semble, d'après les règles de la vieille probité scientifique, qu'on aurait dû laisser à ses honorables inventeurs le droit et le temps de l'exploiter eux-mêmes; c'est presque à regret que nous enregistrons aujourd'hui le succès que doivent à l'emploi de ce même composé deux autres chimistes célèbres.

— M. Pelouze annonce la découverte extrêmement importante d'un nouvel alcool, l'alcool acrilique, faite par MM. Cahours et Hoffmann. Un grand nombre de réactions avaient déjà fait entrevoir l'existence du nouvel alcool, que l'on obtient en traitant le propylène iodé par de l'oxalate d'argent; il est volatile comme l'alcool du vin, a sensiblement la même odeur et brûle avec une flamme beaucoup plus belle et plus intense. Il est formé de 6 atomes de carbone, 6 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène; traité convenablement par des acides, il donne naissance à l'éther correspondant et à toute la série des combinaisons analogues à celles que l'on obtient avec l'alcool ordinaire.

— M. de Sénarmont présente la note de M. Foucault, que nous reproduisons intégralement, et dit en quelques mots comment, en faisant communiquer métalliquement les interrupteurs de deux appareils d'induction de M. Rhumkorff, le savant physicien est parvenu à doubler la tension du flux électrique.

— Le propriétaire d'un vaste parc des environs de Paris, qui en quelques années avait vu mourir plus de 60 lièvres d'une maladie mystérieuse et inconnue, a appelé en consultation M. Alfred Becquerel, médecin de l'hôpital Lariboissière. Les lièvres malades se laissaient prendre à la main, semblaient incapables de mouvements rapides, maigrissaient à vue d'œil, sans qu'on pût découvrir extérieurement aucune lésion grave. L'autopsie et l'examen attentif des organes intérieurs ont fait découvrir à M. Becquerel que les lièvres malades étaient atteints d'une véritable fièvre typhoïde, parfaitement caractérisée.

— M. Velpeau présente, au nom de M. Bouvier, un volume de recherches sur un certain nombre de maladies des appareils locomoteurs et sur le strabisme. La première maladie étudiée par M. Bou-

vier est la maladie de Pott, dont le siège, suivant lui, n'est pas dans les tubercules des vertèbres, comme on le croit communément, et dont le meilleur traitement n'est pas l'application de cautères larges et profonds. M. Bouvier traite ensuite des luxations congénitales de la cuisse, qu'il est, dit-il, absolument impossible de guérir, en raison de l'absence de cavité dans l'os récepteur et de tête dans l'os qui devrait s'emboîter dans le premier. M. Bouvier fait enfin l'histoire du strabisme et s'attache à prouver que, quoiqu'elle ait aujourd'hui beaucoup moins de vogue en apparence, ou que l'on en parle beaucoup moins, elle n'est nullement abandonnée et réussit environ dans la moitié des cas.

— M. Dumas était arrivé à l'Académie chargé de commissions nombreuses. Il présente : 1° Un mémoire de M. Brunn sur l'emploi de l'acide sulfureux dans le traitement de la teigne et autres maladies semblables, que l'on peut attribuer à des végétations ; 2° une note de M. Guyon, de Lyon, relative à la présence de la chaux dans les soies, ses inconvénients graves, les perturbations qu'elle amène dans les réactions qui doivent donner les diverses teintures, etc. ; 3° une note de M. Deiss, fabricant de produits chimiques à Paris, sur le sulfure de carbone, qu'il peut préparer en quantités considérables, 500 kilogrammes en 24 heures, s'il était nécessaire, et qu'il a déjà appliqué à de nouveaux usages très-importants, de manière à créer des industries toutes nouvelles. Une première application qui semble riche d'avenir a été faite au désuintage des laines, qui se trouvent ainsi dépouillées intégralement de tous les corps gras ; quand les corps gras sont dissous, il est très-facile d'enlever à son tour le sulfure de carbone ; et comme on le régénère en même temps, de manière à ce qu'il puisse servir une seconde fois, l'opération est peu coûteuse. M. Deiss propose de traiter de la même manière les os pour les débarrasser de toute matière grasse ; il croit encore qu'on arrivera par le moyen du sulfure à pouvoir traiter directement les graines oléagineuses pour en extraire l'huile avec une économie considérable. Interrogé par M. Thénard, M. Dumas dit que M. Deiss peut livrer le sulfure de carbone à 2 francs les 100 kilogrammes ; nous reviendrons sur cette importante communication.

M. Dumas communique encore de longues recherches de MM. Orfila et Riboux, relatives à l'action du phosphore rouge dans l'économie animale. Ces messieurs ont à leur tour constaté l'innocuité presque absolue de cette modification singulière d'une substance si active et si vénéneuse à l'état ordinaire de phosphore blanc. A la

dose même de 100 grammes, le phosphore amorphe ne cause aucun accident, il est entièrement éliminé par les excréments et sans pénétrer dans aucun organe essentiel, comme le ferait une terre. Il paraît que cette propriété inattendue permettra de simplifier considérablement un grand nombre de procédés de la médecine légale.

M. Dumas, enfin, au nom de M. Riche, préparateur de chimie à la faculté des sciences, présente un travail complet sur le tungstène. M. Riche a réussi récemment à préparer le chlorure de tungstène pur, et ce chlorure ne ressemble en aucune manière à ce qu'on désignait sous ce nom. Le prétendu chlorure des auteurs, remarquable par sa couleur rutilante, est en réalité un oxychlorure; le véritable chlorure est couleur gris d'acier. Au moyen de ce chlorure et par d'autres procédés encore, M. Riche a obtenu enfin le tungstène pur et à l'état métallique; il n'a pu le fondre qu'avec la grande pile de 600 éléments que M. Despretz a fait construire, et avec laquelle le savant professeur a obtenu tant de résultats importants. Un fait assez extraordinaire, c'est que la densité du tungstène de M. Riche, soit en poudre, soit en culot, ne s'est trouvée égale qu'à  $13 \frac{1}{2}$ , au lieu de  $17 \frac{1}{2}$ ; ainsi, le tungstène, dont on avait fait, après le platine et l'or, le plus dense de tous les corps, n'aurait en réalité que la densité du mercure. Une erreur en moins dans l'évaluation d'une densité se comprend, mais une erreur en plus si considérable est tout à fait inexplicable.

— M. Chiozza annonce aussi à l'Académie par l'organe de M. Balard qu'il est parvenu à préparer artificiellement l'essence de cannelle. Son procédé consiste à traiter par l'acide chlorhydrique un mélange d'acide acétique et d'huile essentielle d'amandes amères.

— Le président, M. Binet, au moment de lever la séance, exprime son regret de voir que les présentations si nombreuses de mémoires et d'ouvrages faites par les membres au nom de tant d'auteurs différents l'aient empêché de pouvoir accorder la parole à quelques-uns des nombreux candidats qui se présentent pour remplir les quatre places vacantes au sein de l'Académie.

Il est cependant, dit-il, dans les usages de l'illustre corps d'accorder des tours de lecture de faveur à ceux qui aspirent à obtenir ses suffrages.

M. Thénard trouve très-juste que les candidats soient admis à lire des mémoires; il croit néanmoins devoir faire observer que ce n'est pas sur les titres présentés ainsi à la dernière heure, mais sur l'ensemble des travaux et des découvertes de la vie entière, que

L'Académie doit former son jugement. On a dû se préparer de longue main à faire partie de l'une des sections de l'illustre corps ; l'élection suppose une certaine célébrité, et la célébrité ne peut pas s'obtenir par une lecture faite tardivement. Si d'ailleurs on voulait accorder la parole aux douze candidats de la section de médecine, aux six candidats de la section de botanique, aux huit candidats de la section de mathématiques, etc., etc., force serait de renvoyer les élections à un temps très-reculé, ce qu'on ne peut faire sans une sorte d'injustice. Dès qu'une place est vacante dans son sein, après l'expiration des délais fixée par les règlements, c'est un devoir pour l'Académie que d'appeler à la remplir un des savants qui ont mérité de lui appartenir. A plus forte raison ne doit-elle pas, ne peut-elle pas laisser vides quatre fauteuils à la fois. M. Thénard conjure donc les sections de faire leurs présentations dans le plus court délai possible, sans attendre, ce qui serait ridicule, que chaque candidat ait lu un nouveau mémoire.

Les paroles de l'illustre chimiste, accueillies avec une immense faveur, donnent lieu à une discussion vive, sur l'ordre de présentation par les diverses sections. La section de médecine veut présenter un correspondant avant un membre titulaire, ce que M. Thénard repousse avec vivacité ; la section de botanique se croit en droit de ne faire sa présentation qu'après la section de médecine en raison du renvoi à six mois prononcé par l'Académie ; la section de mathématiques ne pourra être invitée à se compléter qu'après que le médecin et le botaniste auront pris possession de leurs fauteuils ; mystère inexplicable, la section de géologie et de minéralogie garde un profond silence : ce serait cependant à elle à prendre les devants, puisque le vide à remplir dans son sein date du 19 décembre 1853, époque de la nomination de M. Élie de Beaumont à la place de secrétaire perpétuel. Deux ans, c'est bien long ! Qu'en pense M. Thénard ?

NOTE SUR L'EMPLOI DES APPAREILS D'INDUCTION ET SUR LES EFFETS  
DES MACHINES MULTIPLES,

PAR M. LÉON FOUCAULT.

Les machines d'induction, telles que les construit aujourd'hui l'habile artiste M. Ruhmkorff, passent, parmi les hommes de science, pour avoir atteint le plus haut degré de puissance qu'elles comportent ; lorsqu'on veut leur donner des dimensions plus considérables, l'effet ne croît pas proportionnellement, et les organes d'interruption du courant inducteur se détruisent avec une rapidité



qui oblige à revenir au modèle consacré par l'usage. Cependant, ces sortes d'appareils remplaceraient sans doute avec avantage l'ancienne machine électrique, si l'on parvenait à leur faire produire des effets plus puissants.

Les étincelles qu'on obtient actuellement des machines inductives ne s'élancent guère au delà de 8 à 10 millimètres, et déjà pourtant elles accusent dans le courant d'induction une forte tension, dont le développement dépend de l'intensité du courant inducteur et de la longueur du fil induit ; mais ce qui favorise surtout cette haute tension, c'est la cessation plus ou moins brusque du courant inducteur. Or, il n'y a pas de moyen connu d'interrompre instantanément un courant qui circule avec intensité dans un long conducteur métallique. La séparation, quelque rapide qu'elle soit, des pièces contiguës destinées aux contacts, n'a jamais lieu sans production d'une étincelle plus ou moins visible qui montre que tout courant qu'on voudrait arrêter court, est effectivement prolongé pendant quelques instants par un extra-courant dirigé dans le même sens. Ces étincelles d'extra-courant sont plus vives, plus durables et plus nuisibles à mesure que le courant interrompu parcourt un plus long circuit, et comme celui-ci se développe nécessairement avec les dimensions des appareils, il arrive qu'en cherchant à les accroître on finit par perdre d'un côté ce que l'on gagne de l'autre. Tel est en réalité l'obstacle qui, malgré l'heureuse adjonction du condensateur de M. Fizeau, est venu s'opposer à ce que l'on donnât une plus grande extension au phénomène révélé par l'admirable découverte de M. Faraday.

Cependant, en assimilant les appareils d'induction aux diverses sources connues d'électricité dynamique, qui toutes sont susceptibles d'être réunies en séries et de donner des effets de tension proportionnels au nombre des éléments électro-moteurs, j'arrivai à conclure qu'il en serait de même entre plusieurs machines inductives, pourvu qu'elles fussent assujetties à fonctionner d'une manière concordante.

Si, en effet, cette condition était réalisée, chaque machine ayant ses organes propres, tous les courants inducteurs se distribueraient isolément et toutes les étincelles d'extra-courant, éclatant par hypothèse au même instant, auraient même durée que si chaque machine fonctionnait seule ; l'influence inductive s'exercerait donc simultanément dans tous les appareils sans qu'il y eût réaction croissante et nuisible provenant de l'ensemble des extra-courants.

Toute la difficulté se trouve ainsi ramenée à établir entre plu-

sieurs machines une solidarité qui maintienne entre les phases des courants inducteurs une concordance parfaite. Quand on opère avec deux machines, ce résultat s'obtient d'une manière assez simple, en alimentant les deux courants inducteurs par une même pile et en faisant communiquer métalliquement les interrupteurs électromagnétiques.

Pour fixer les idées, je suppose que le courant fourni par le pôle positif de la pile pénètre en se bifurquant dans les bobines inductrices; au sortir de celles-ci, les deux rameaux rencontrent les interrupteurs, traversent les points de rupture et se réunissent au delà pour rentrer dans la pile par le pôle négatif. Dans ces circonstances, les deux machines marchent à la fois, mais d'une manière indépendante et sans augmentation notable du résultat final. Si alors on établit une communication entre les deux courants partiels par un fil métallique inséré de part et d'autre en quelque point du fil inducteur situé entre la bobine et la pièce vibrante, l'accord s'établit et le système fonctionne avec la puissance d'une machine double; à la condition toutefois que l'on établira les communications de telle sorte que les tensions positive et négative s'accumulent aux extrémités externes et libres des deux fils induits, tandis que les extrémités internes réunies persistent à l'état naturel.

Cet accord résulte évidemment de ce que celui des deux marteaux interrupteurs qui, par une cause quelconque, tendrait à prendre l'avance, détermine par son jeu les mêmes périodes d'aimantation dans les deux machines, et que par suite il oblige l'autre marteau à le suivre d'assez près pour que leurs mouvements semblent affecter un synchronisme parfait, et qu'il y ait partage de l'étincelle entre les deux points de surface.

On reconnaît qu'effectivement les tensions ont gagné, car les étincelles du courant induit sont bruyantes, sinueuses et longues de 16 à 18 millimètres.

Si l'on voulait étendre à plusieurs appareils l'expérience qui m'a réussi pour deux, il y aurait encore à compter avec certaines difficultés que l'avenir apprendra sans doute à résoudre.

Si l'habile constructeur, de qui l'on tient le bel appareil, généralement désigné sous son nom, croit pouvoir réaliser un isolement plus parfait, on arrivera sans doute à reculer de plus en plus la limite qui paraissait s'opposer à l'extension progressive des phénomènes d'induction.

---

# ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 28 JANVIER 1856.

## PRIX DÉCERNÉS

SCIENCES MATHÉMATIQUES

### *I. Prix d'Astronomie, fondé par Lalande.*

Depuis la clôture du dernier concours, quatre nouvelles petites planètes ont été découvertes pendant l'année 1855, ce qui porte à trente-sept le nombre des planètes qu'on observe entre Mars et Jupiter.

La première de ces nouvelles planètes, Circé, a été découverte le 6 avril 1855 par M. Chacornac, l'un des astronomes de l'Observatoire de Paris.

La seconde, Leucothée, a été trouvée le 19 avril 1855 par M. Luther, astronome de l'observatoire de Bilk, près de Dusseldorf.

Enfin la troisième et la quatrième, Atalante et Fidès, ont été vues le même jour, 5 octobre 1855 : Atalante, par M. Hermann Goldschmidt, peintre d'histoire, à Paris ; Fidès par M. Luther.

L'Académie partage le prix d'astronomie, fondé par Lalande, entre MM. Luther, Chacornac et Goldschmidt.

### *II. Prix Monthyon de mécanique.*

La commission décerne le prix de mécanique de la présente année à M. Boileau, professeur à l'École d'application de Metz, pour l'ensemble de ses recherches expérimentales sur l'hydraulique, science qui, malgré de nombreux, de persévérants et remarquables travaux entrepris à diverses époques en Italie, en France, en Allemagne et aux États-Unis d'Amérique, n'est point encore arrivée, dans ses différentes parties, à un degré de perfection et de certitude qui permette d'en faire une application précise aux cas si variés, si distincts de l'art de l'ingénieur.

La commission croit devoir aussi mentionner les appareils délicats imaginés par ce savant professeur pour ses études sur l'écoulement de l'eau dans les canaux découverts et par-dessus les barrages, ainsi que ses recherches expérimentales sur le sciage des bois, également soumises au jugement de l'Académie des sciences, et qui sont devenues, pour l'auteur, le point de départ d'une combinaison nouvelle de scieries à doubles fraises circulaires, destinées au débit rapide des plus fortes pièces, ainsi que de plusieurs autres

machines à scier transversalement les bois ou les pierres, machines qui, malheureusement n'ayant pas été exécutées, n'ont pu, jusqu'ici, recevoir la sanction de l'expérience.

### III. *Prix Monthyon de statistique.*

1° Le prix de statistique donné sur les fonds de l'année 1854, est décerné à l'ouvrage portant pour titre : *les Ouvriers européens*, par M. Le Play, ingénieur en chef des mines et professeur de métallurgie à l'École impériale des mines de Paris.

Autorisé par le gouvernement français, M. Le Play, depuis un certain nombre d'années, a inspecté les mines importantes qui sont possédées dans les monts Oural, par M. le comte Demidoff, correspondant de l'Académie. Pour remplir cette mission, il a fallu que M. Le Play traversât à plusieurs reprises le continent de l'Europe. Il a combiné ses itinéraires de manière à parcourir les principaux États de cette partie du monde. En 1851, membre de la Commission française envoyée pour faire partie du jury de l'Exposition universelle à Londres, il a visité les provinces les plus importantes de la Grande-Bretagne, et prolongé dans cette île les recherches qu'il avait commencées sur le continent.

Ces voyages d'exploration ont commencé dès 1836; c'est une œuvre entreprise depuis vingt années qu'il soumet à l'examen de l'Académie.

L'auteur était guidé dans son travail par le désir de connaître les causes d'un grand contraste qu'il signale. Suivant lui, deux régions extrêmes de l'Europe présentent le spectacle le plus différent. Les populations du nord et de l'orient vivent, pour la plupart, satisfaites de leur sort et dans un état de quiétude qui frappe tous les observateurs; celles de l'occident, poussées par la nécessité ou excitées par une sorte de vertige, ne cessent de s'agiter pour modifier leurs habitudes et leurs institutions. Les monographies recueillies par l'auteur fournissent des résultats précis sur le bien-être relatif des diverses populations; elles donnent, suivant l'auteur, l'explication du contraste qu'il s'efforce d'établir.

L'auteur constate trois conditions d'existence chez les populations européennes. À l'orient, c'est le régime qu'il appelle des *engagements forcés*. Ce régime impose le travail à l'ouvrier d'après des conditions fixées par la loi et par la fortune. En même temps il soumet le patron à l'obligation de pourvoir en toute éventualité aux besoins de l'ouvrier et de sa famille; il attribue à ce dernier une véritable hypothèque légale sur les produits du travail.



Au nord, au centre, le régime des *engagements volontaires* prend en grand partie la place des engagements forcés; mais il faut encore que des institutions protectrices concilient la liberté nécessaire aux individualités les plus distinguées, avec la protection dont ne sauraient se passer les classes placées, sous le rapport de la moralité, de l'intelligence et de l'énergie, à un niveau moins élevé. Ici les traditions et les mœurs suppléent à la loi, qui n'est plus impérative, pour assurer le meilleur sort des ouvriers.

Le troisième et dernier régime est celui des *engagements momentanés*. Dans ce régime, les biens et les maux semblent mélangés chez les diverses nations et dans les diverses provinces d'une même nation, suivant les progrès des arts et de l'industrie.

Aux yeux de l'auteur, ce nouvel ordre de choses semble envahir toutes les régions industrielles de l'occident, en même temps qu'un progrès incontestable se manifeste à sa suite dans toutes les branches de l'activité humaine.

Afin de comparer le sort des ouvriers dans les diverses parties de l'Europe, il ne fait pas seulement entrer en ligne de compte les salaires en argent; il y joint toutes les recettes en nature, de quelque sources qu'elles arrivent à la famille. C'est précisément cette variété de recettes que l'auteur s'est efforcé de rechercher et d'apprécier.

L'auteur consacre la première partie de son ouvrage à l'exposé de sa méthode appliquée à l'observation du sort des ouvriers. Il les subdivise en sept classes :

Les ouvriers domestiques, les journaliers, les tâcherons, les ouvriers tenanciers, les ouvriers chefs de métiers, les ouvriers propriétaires et les propriétaires-ouvriers. Il caractérise ces sept subdivisions : d'abord chez les peuples nomades, à l'orient de l'Europe, et dont il n'a pas parlé précédemment; puis, chez les peuples sédentaires où subsistent les trois systèmes : 1<sup>o</sup> d'engagements forcés, 2<sup>o</sup> d'engagements volontaires permanents, 3<sup>o</sup> d'engagements à courts termes et de travail sans engagement.

L'auteur résume ainsi la méthode d'exposition qu'il a suivie : « Établir pour chaque famille soumise à l'observation un budget annuel composé de deux parties dont le cadre reste invariable pour toutes les localités et pour toutes les catégories d'ouvriers. Faire précéder ce budget d'une introduction dans laquelle soient définies dans un ordre constant toutes les conditions d'existence de la famille. Donner ensuite des documents et des notes qui comprennent les détails importants de technologie et d'économie domes-

tique. Enfin, pour éclairer cet ensemble, y joindre les considérations générales qui n'auraient pas pu prendre place dans le cadre même de l'introduction sans en détruire l'harmonie. »

Une seconde partie, sous le nom peut-être trop ambitieux d'*atlas*, contient trente-six budgets spéciaux et complets.

Le premier est puisé chez un peuple à moitié nomade, celui des Baskirs, établi sur le versant asiatique de l'Oural : il n'appartient pas à l'Europe.

Quatre budgets sont tirés de la Russie 1<sup>o</sup> méridionale, 2<sup>o</sup> centrale, 2<sup>o</sup> septentrionale, 4<sup>o</sup> occidentale : les deux premiers pour les familles agricoles, les deux suivants pour des familles industrielles.

Les États scandinaves sont représentés par deux tableaux, un pour la Suède, un pour la Norwége, et tous deux empruntés aux travaux des mines.

Sous le titre d'Europe centrale, l'auteur comprend même la Turquie d'Europe, représentée par un ouvrier bulgare.

Vient ensuite pour la Hongrie un paysan à corvée, puis un fondeur de métaux.

Les États propres d'Autriche fournissent les budgets de trois industriels empruntés à la Carinthie, à la Carniole, à Vienne.

Dans le Hanovre, les célèbres mines du Hartz sont représentées par un ouvrier.

Viennent ensuite les régions limitrophes de la France ; elles fournissent, pour la Prusse rhénane, deux ouvriers en métaux, plus un tisserand. La Suisse donne deux horlogers, choix motivé par la célébrité de l'industrie propre aux pays de Neuchâtel et de Genève.

Le midi de l'Europe est représenté seulement par deux agriculteurs espagnols, l'un de la Vieille-Castille, l'autre de la Galice, et ce dernier émigrant périodique.

L'Angleterre donne matière à quatre budgets : deux empruntés à Sheffield, dont la coutellerie si parfaite n'est pas plus remarquable que l'organisation de ses classes ouvrières ; un budget de la coutellerie par fabrication collective à Londres ; un autre du fondeur de fer à la houille, dans le comté de Derby.

Enfin, la France a fourni douze budgets empruntés soit aux villes, soit aux campagnes de l'Auvergne, du Nivernais, du Maine, de la Mayenne, de la Bretagne et du département de la Seine.

Les observations spéciales dont chaque budget est accompagné en font connaître le véritable esprit et les conséquences.

La collection des trente-six budgets que nous venons d'énumérer suffit amplement pour montrer l'esprit des recherches de l'auteur ; elle donne la mesure du travail auquel il s'est livré ; il est nouveau par son point de vue , par son ensemble, par son esprit mathématique à l'égard des faits constatés : par l'esprit de modération avec lequel les idées propres à l'auteur sont présentées, soit à titre d'explications, soit à titre de conséquences.

2° Le prix pour 1855 est décerné aux recherches statistiques sur les substances calcaires à chaux hydraulique et à ciment naturel, de M. Vicat.

L'Académie a déjà récompensé par un prix spécial la belle découverte de M. Vicat sur les chaux hydrauliques et les ciments naturels.

Les recherches statistiques aujourd'hui soumises à l'examen de l'Académie ont eu pour objet de compléter les services rendus aux constructions hydrauliques dans les diverses parties de notre territoire, en indiquant les ressources minéralogiques dont nos constructeurs peuvent tirer parti.

Partout le savant ingénieur a trouvé les substances propres à des constructions éminemment solides ; partout, grâce à son livre, on les connaît, on sait s'en servir. Elles sont entrées dans le commerce journalier comme élément indispensable de cette foule d'édifices qui s'élèvent avec tant de rapidité. Si les sciences physiques n'habituèrent pas les yeux à de continuels miracles, ne serait-on pas étonné de la révolution que la publication statistique de M. Vicat a fait subir à l'art de bâtir ?

C'est à l'architecture comme application , à la chimie pour les principes, qu'appartient désormais cette collection de faits si ingénieusement reconnus par l'auteur.

Il serait superflu de faire ici de nouveau l'éloge des belles recherches de M. Vicat. Il n'est pas un traité de chimie qui ne les expose dans leurs parties essentielles. Nous ne pourrions rien ajouter d'essentiel au rapport si lumineux de l'illustre secrétaire perpétuel dont l'Académie regrette encore la perte prématurée. Votre commission ne peut que renvoyer à ce rapport les personnes qui voudront savoir de quelles immenses économies une découverte scientifique peut doter un pays tout entier

En accordant le prix à M. Vicat, votre commission acquitte la dette que lui avait léguée la commission chargée de l'examen du concours de 1839. « Lorsque la tâche de M. Vicat sera remplie, disait-elle dans son rapport de 1840, il pourra faire valoir ses droits

aux récompenses de l'Académie : nous pensons que ces droits doivent être réservés. »

L'ouvrage alors ne s'étendait qu'à quarante-deux départements. Il en embrasse aujourd'hui soixante-seize ; et l'on doit le regarder comme terminé, car ce sont maintenant tous les hommes que M. Vicat a instruits qui complètent journellement ce catalogue des richesses calcaires de la France. Il n'est pas douteux que l'industrie particulière n'en ait multiplié de tous côtés les produits destinés à l'utilité publique.

L'Académie accorde en outre des mentions honorables, 1<sup>o</sup> au manuscrit de 1522 pages in-folio que M. V. P. Demay a rédigé sous le titre de : *Histoire de la ville de Belleville et de ses accroissements, ou examen des divers rapports de la banlieue de Paris avec la capitale.*

A peine trente-cinq ans se sont écoulés, et ces collines, qui n'offraient que des habitations isolées au milieu d'une campagne véritable, sont couronnées aujourd'hui par une ville de quarante-six mille âmes : Belleville est, par rapport à la population, sa vingt-cinquième cité de France. La statistique qui ferait pénétrer profondément dans les sources de l'accroissement si rapide de cette commune expliquerait en même temps beaucoup de faits économiques dont l'œil ne saisit que l'aperçu général dans le développement de la population de Paris. Chaque année qui s'écoule fait regretter l'oubli dans lequel tombent les renseignements numériques sur les changements insensibles comme sur les améliorations rapides de la capitale.

(La suite au prochain numéro.)

P. S. M. de Luca nous a démontré, par plusieurs publications étrangères et par plusieurs lettres, que M. Berthelot et lui étaient en possession depuis plus d'un an, de l'alcool acrilique, extrait du propylène, de l'éther correspondant et autres dérivés ; ces chimistes si consciencieux ne voulaient publier cette partie de leurs recherches qu'après avoir complété l'étude de l'allyle ou carbure d'hydrogène qui est le point de départ de toute cette série de produits nouveaux. Pourquoi faut-il que MM. Cahours et Hoffmann se soient tant pressés !

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

— Voici la communication précise faite par M. Coulvier-Gravier sur le météore qui a fait son apparition à Paris et dans d'autres villes des départements, dans la soirée du dimanche 3 février :

Ce bolide, ou globe filant, a paru à huit heures dix minutes ; il était de première grandeur, de couleur rouge d'abord, puis blanc, et finalement bleuâtre en approchant de l'horizon. Il prit naissance à *xi* d'Orion, et, se dirigeant vers l'est-nord-est, il vint s'éteindre à *delta* du Lion, après une course de 70 degrés et une durée de 4 minutes. Accompagné d'une traînée de même teinte, mais non persistante, sa marche paraissait indécise, et il s'est brisé à moitié de sa course, en abandonnant des fragments qui augmentaient l'éclat de sa traînée.

Un pareil phénomène, ajoute l'auteur de la communication, n'a rien d'extraordinaire, et ne se distingue des étoiles filantes en général que par ses dimensions.

— On lit dans la *Patrie* du 10 février :

« On nous communique l'extrait d'une lettre de M. Le Verrier à M. le Ministre de l'instruction publique, pour lui annoncer la découverte d'une nouvelle planète.

Outre la petite planète trouvée le 12 janvier dernier, M. Chacornac vient d'en découvrir encore une nouvelle.

Cet astre, situé présentement dans la constellation du Lion, brille comme une étoile de huitième à neuvième grandeur : il est donc visible dans une lunette d'une médiocre dimension.

La planète trouvée le 12 janvier portera le nom de *Léda*. (Nous nous étions trop empressé d'annoncer qu'elle avait été appelée *Eucharis*.)

En communiquant à l'Académie, lundi dernier, la nouvelle de ce nouveau succès, M. Le Verrier a fait remarquer avec bonheur que la moitié des planètes découvertes depuis l'époque où il a organisé à l'Observatoire le service confié à l'habileté et au zèle de M. Cha-

cornac a été trouvée à l'Observatoire de Paris. Il ajoute qu'il est plus convaincu que jamais du nombre considérable de petites planètes situées entre Mars et Jupiter; avant 1860, dit-il, on en aura certainement découvert près de cent. »

— Dans la dernière séance de l'Académie, M. Le Verrier a victorieusement répondu aux doutes que M. Laugier avait soulevés relativement aux déterminations de la déclinaison et de l'inclinaison magnétique, faites par MM. Goujon et Mauvais. A quoi se réduisent en réalité les objections de M. Laugier? A la négation de l'influence de l'attraction locale dans les divers pavillons de la terrasse de l'Observatoire; or, dit M. Le Verrier, cette influence est un fait incontestable; et j'offre à chacun, à M. Laugier lui-même, de la vérifier par de nouvelles observations. En transportant tour à tour la boussole des variations de Gambey du pavillon de l'ouest au pavillon central, du pavillon central au pavillon actuel des instruments enregistreurs, du pavillon des instruments enregistreurs au pavillon de l'est, on voit cette influence croître de plus en plus en suivant une marche parfaitement régulière. Ce qu'il y a de plus extraordinaire, c'est que cette influence a été constatée en 1850 par M. Laugier lui-même, qui a dit, en termes formels, que des observations de déclinaison faites par lui avec MM. Mauvais et Brunner dans le pavillon central et le pavillon de l'est présentaient une discordance constante. M. Laugier ajoutait, il est vrai, qu'il eut la prudence de ne pas s'arrêter à cette discordance constante; mais, dans cette prétendue prudence, M. Le Verrier voit avec raison une véritable imprudence.

Ce n'est pas avec des observations directes faites à la même époque, dans le même lieu, avec les mêmes instruments, que M. Laugier combat les conclusions de M. Le Verrier; il leur oppose des nombres déduits par interpolation, ou mieux par extrapolation, d'observations faites en d'autres lieux, en d'autres temps, avec d'autres instruments, d'observations qui ne sont pas corrigées des variations annuelles, diurnes ou accidentelles; d'observations groupées et employées par une méthode vraiment arbitraire qui peut conduire à tel résultat qu'on voudra, et qui, appliquée même à des séries régulières d'observations faites dans le même lieu, avec les mêmes instruments, donne des nombres calculés très-différents des nombres réels.

M. Le Verrier, en terminant, prend M. Laugier lui-même pour juge du différend qu'il a soulevé; il offre de mettre à sa disposition les appareils et les registres de l'Observatoire, et se déclare prêt à

recommencer une nouvelle campagne magnétique, si M. Laugier veut bien s'unir à MM. Goujon et Liais. Nous attendrons, pour analyser la réponse de M. Laugier, que nous ayons sous les yeux la rédaction qu'il insérera sans aucun doute dans les *Comptes rendus* de dimanche prochain.

— M. Milne-Edwards a présenté à l'Académie un Mémoire très-important de M. Baudement sur les laines de l'Algérie; ce travail, longuement discuté au sein de la Société impériale et centrale d'agriculture, a été inséré en entier dans *l'Écho agricole*, numéros des jeudi 7 et dimanche 10 février. Nous ne pouvons en donner ici qu'une très-courte analyse :

Une Commission instituée par M. le Ministre de la guerre, pour examiner les questions qui se rattachent à l'amélioration des races bovine et ovine de l'Algérie, avait chargé M. Baudement de lui présenter un travail d'ensemble sur l'état actuel de la production des laines dans notre colonie, et lui avait confié un lainier contenant 1408 échantillons recueillis sur presque tous les points du territoire algérien. M. Baudement a examiné ces nombreux échantillons un à un; il les a comparés entre eux, il les a coordonnés systématiquement; il est arrivé ainsi à se faire une idée générale de leur valeur relative et de leurs caractères dans les diverses parties de notre conquête. Les laines d'Algérie appartiennent à la classe des laines communes : elles sont longues, dures, sèches, mâcheuses, maigres, peu tassées, mais fortes, peu chargées de suint, d'assez bonne nature et trahissant un certain degré de finesse qui se développe et devient plus sensible à la fabrication. Elles se rangent sous quatre catégories : 1<sup>o</sup> les laines longues, excellentes pour le peigne; 2<sup>o</sup> les laines courtes et rappelant le type mérinos; 3<sup>o</sup> les laines inférieures plus ou moins longues; 4<sup>o</sup> les laines moyennes, ayant encore un peu du type mérinos. La province d'Oran est la moins bien partagée; puis vient la province d'Alger; la province de Constantine renferme les meilleures laines des divers types. Rien ne serait plus facile, dit M. Baudement, que d'améliorer nos laines d'Afrique; de simples modifications dans l'élevage aujourd'hui tout à fait barbare produiraient seules d'excellents effets; le croisement par les béliers des races fines, ceux de Craz, de Saxe ou de la plaine d'Arles amèneraient rapidement la population ovine à l'état où la peuvent désirer notre industrie et nos consommateurs : de faibles dépenses, avec un peu de persévérance, suffiraient à faire atteindre ce but.

L'Algérie possède au moins 10 millions de moutons qui produi-

sent annuellement 15 millions de kilogrammes de laine, sur lesquels la consommation indigène prend 2 millions. Il reste donc 14 millions de kilogrammes de laine disponible, mais d'une laine commune ; si cette laine, améliorée, devenait comparable à la laine des colonies anglaises, on aurait réalisé un grand progrès. Les céréales et les laines : voilà les deux produits qui doivent servir de pivot à toute l'agriculture algérienne, dans l'intérêt de la France comme dans celui de l'Algérie, dans l'intérêt du colon comme dans l'intérêt de l'indigène.

Les brebis algériennes sont généralement laitières ; tout leur lait est donné aux agneaux pendant les quinze ou vingt premiers jours de leur existence ; passé ce temps, il est employé à la nourriture de la famille et ne fait défaut que trois semaines ou un mois avant la mise-bas ; ces brebis sont en outre très-fécondes et donnent deux ou trois agneaux par an : ce sont là des qualités précieuses qu'il faudra bien se garder de laisser altérer dans les croisements et les améliorations.

— M. Trécul fait à l'Académie une communication sur des petits organes fort singuliers qui furent découverts en 1836 par Turpin, et appelés par lui *biforines* ; depuis cette époque, leur existence a été niée par tous les botanistes.

Ils existent chez diverses plantes de la famille des aroïdées, et seraient composés, suivant Turpin, de deux vésicules dont l'une contiendrait l'autre : l'extérieure serait allongée en forme de navette et terminée à chaque extrémité par une petite ouverture ; la vésicule intérieure formerait comme un canal intestinal fusiforme qui aboutirait aux deux ouvertures de la précédente. Cette cellule interne serait remplie par une multitude de cristaux aciculaires disposés en un faisceau, et qui, lorsqu'on place la biforine dans l'eau pour l'examiner au microscope, sont lancés dans le liquide par des jets continus ou intermittents des plus remarquables.

Tous ces faits, récusés depuis 1836, sont aujourd'hui confirmés par M. Trécul, excepté cependant l'existence de la membrane interne qui, suivant lui, n'existe pas. Les aiguilles cristallines sont entourées par une substance mucilagineuse souvent assez dense, par exemple dans le *caladium crassipes*, où cette sorte de mucilage, ne s'appliquant pas intimement sur les cristaux restants quand ceux-ci sont chassés hors de l'organe, forme des ondulations irrégulières qui ont fait que Turpin crut voir une membrane ; mais un examen attentif démontre qu'il n'y en a pas, et que ce mucilage se délaie dans l'eau et sort en partie sous la forme de flocons avec les



aiguilles cristallines. Cette émission, artificielle dans cette expérience, s'effectue naturellement dans les plantes, car on trouve fréquemment des biforines vides de cristaux. M. Trécul en a même vu une fois dont les granules suspendus dans ce mucilage étaient devenus verts comme les grains de chlorophylle du tissu cellulaire environnant, ce qui prouve que les aiguilles cristallines étaient sorties depuis longtemps déjà.

Les observations de M. Trécul ont porté non-seulement sur les plantes observées par Turpin, mais aussi sur des espèces que ce dernier n'avait pas examinées. C'est sur le *Pistia spathulata* que M. Trécul a trouvé flottant en abondance à la surface des eaux un peu tranquilles de la Louisiane et du Texas, qu'il a fait ses premières observations sur les biforines. Ayant repris leur étude dans ces derniers temps, il les vit dans les *Pistia Stratiotes*, *Leprieuria*, *linguæformis*; dans les *Caladium crassipes* et *bicolor*, le *Dieffenbachia Seguini*, le *Philodendron crinites*, etc.

M. Trécul pense donc que les *biforines* doivent être mises au rang des organes élémentaires des végétaux.

— M. Marchal de Calvi, dans un mémoire communiqué à l'Académie le 10 décembre 1855, sur l'empoisonnement par les vapeurs d'essence de térébenthine, avait cru pouvoir formuler les conclusions suivantes : 1° la céruse est fixe dans la peinture dont elle forme la base et n'est pour rien dans les accidents qui peuvent résulter du séjour dans un appartement fraîchement peint; 2° les accidents sont dus aux vapeurs de térébenthine; 3° le danger est le même dans un appartement fraîchement peint, quel que soit le composé, blanc de plomb ou blanc de zinc qui forme la base de la peinture; 4° il y a danger d'empoisonnement par la térébenthine tant que la peinture n'est pas parfaitement sèche, et le plus sûr est de n'habiter un appartement que lorsque toute odeur d'essence a disparu; 5° l'empoisonnement par la térébenthine rentre dans la même catégorie que l'empoisonnement par les émanations des fleurs; 6° les émanations des fleurs agissent de deux manières sur l'économie, idiosyncratiquement ou toxiquement; 7° le mode d'action des vapeurs de térébenthine consiste principalement dans une hyposthénisation plus ou moins profonde; 8° le traitement stimulant énergiquement administré, est celui qui convient contre cet empoisonnement. Il ne faut pas négliger d'exécuter l'action péristaltique de l'intestin par les moyens appropriés.

L'observation qui servait de point de départ à M. Marchal de Calvi, a une importance très-grande. Une jeune femme qui habitait

depuis plusieurs jours un appartement fraîchement peint, devint tout à coup gravement malade. Le premier symptôme consista dans des coliques; plus tard la malade était comme anéantie, le visage d'une pâleur mortelle, le tour des yeux cyanosé, le globe enfoncé, les lèvres à peine mobiles, l'haleine froide, la voix éteinte, les membres froids et sans résolution, le pouls presque insensible, sans fréquence, la vue affaiblie, troublée; l'intelligence était intacte et la malade se sentait mourir. L'usage énergique des stimulants à l'intérieur et à l'extérieur la ranima, et après quelques retours, aussitôt réprimés, de la crise hyposthénique, elle se rétablit, mais seulement au bout d'un mois.

M. le docteur Letellier conteste la vérité des conclusions de M. Marchal de Calvi; il est convaincu que les vapeurs d'essence de térébenthine ne sont nullement délétères; elles agissent seulement sur le cerveau à la manière des alcooliques. C'est se jeter dans un excès contraire: si M. Marchal de Calvi exagère, M. Letellier exagère peut-être plus encore. Il est certainement des personnes qui ne peuvent pas respirer l'essence de térébenthine en forte proportion sans éprouver des accidents graves; nous connaissons des coloristes qui sont forcées, contre leur intérêt, de renoncer à peindre les verres de la lanterne magique ou de la fantasmagorie, parce que l'essence de térébenthine est absolument nécessaire dans ce procédé de peinture. Ce qui prouve, au reste, une action réelle exercée par l'essence de térébenthine sur l'organisme, c'est l'odeur forte de violette que prend l'urine des personnes qui l'ont longtemps respirée.

— Nous annonçons avec bonheur l'apparition d'un excellent volume que M. Marielle, archiviste de l'École polytechnique, vient de publier à la librairie de Mallet-Bachelier, quai des Augustins, 55, sous ce titre : *Répertoire de l'École impériale polytechnique, ou renseignements sur les élèves qui ont fait partie de l'Institution depuis l'époque de sa création en 1794, jusqu'en 1853 inclusive-ment, avec plusieurs tableaux et résumés statistiques.*

Le maréchal Vaillant a dit de ce travail, qu'il présentait un grand intérêt, non-seulement pour les anciens élèves, mais encore pour le public et pour l'École polytechnique elle-même; nous ajoutons que c'est un recueil indispensable à tous ceux que l'histoire de la science intéresse et occupe, car les noms des élèves de l'École sont, à quelques rares exceptions près, les noms de ceux qui, en France, ont efficacement contribué aux progrès de la science et de la grande industrie; avec ce répertoire sans cesse sous les yeux, on n'aura plus à craindre d'estropier

les noms ou de commettre des erreurs de dates. M. Marielle, c'est lui qui nous le raconte, chef d'escadron honoraire, a passé quarante-quatre années de sa carrière, d'octobre 1804 à décembre 1848, à l'École polytechnique. « Cette institution, à laquelle je n'ai pas eu, dit-il, l'honneur d'appartenir comme élève, a été pour moi une seconde famille; je me suis dévoué de toutes mes facultés à son service, et ne m'en suis séparé qu'avec peine, encore ai-je cru la servir en demandant à me retirer; les années accumulées sur ma tête avaient dû faire plus que la blanchir, je devais craindre qu'une plus longue occupation de mon emploi ne devînt préjudiciable à son service; personne ne me parlant de retraite, je n'ai pas hésité à prendre l'initiative. J'ai aimé et j'aime d'autant plus l'École polytechnique que constamment j'ai été traité avec bienveillance; fonctionnaires, supérieurs, membres du corps enseignant, élèves, j'ai eu à me louer de tous; j'ai emporté, en quittant l'Institution, des souvenirs exempts de toute amertume, et qui ont eu une heureuse influence sur la fin de ma carrière. J'espérais à ma sortie de l'École pouvoir garder facilement la mémoire de toutes les personnes que j'ai pu connaître ou qui ont passé sous mes yeux pendant une aussi longue période; mais à peine deux années écoulées je m'aperçus que les noms que je voulais retrouver m'échappaient et que la confusion se mettait dans mes souvenirs... Je conçus alors l'idée d'établir un contrôle général des élèves, à partir de la création de l'École jusqu'en 1850 inclusivement, » Telle est l'origine simple et naïve du Répertoire, dont le plan a été successivement modifié et augmenté. Il comprend : 1° le résumé numérique des entrées et des sorties des élèves, de 1794 à 1853; le nombre des entrées a été de 7 904, celui des sorties de 7 588; 2° le tableau présentant l'effectif pour chaque année scolaire; 3° le contrôle général par ordre alphabétique des élèves qui ont fait partie de l'Institution pendant la période de 1794 à 1853 inclusivement, indiquant les noms, surnoms et prénoms, l'âge à l'époque de l'admission, les années d'admission et de sortie, le service dans lequel l'élève est entré, ou les autres genres de sortie, enfin la position actuelle ou dernière connue de chacun; 4° les listes particulières d'admission pour chaque année; 5° les listes particulières de classement par année dans chaque service, avec une récapitulation; 6° les listes des élèves n'ayant pas rejoint, ou ayant renoncé au bénéfice de leur admission, des élèves admissibles non classés pour diverses causes, des élèves démissionnaires ou retirés pour divers motifs.

---

## PHOTOGRAPHIE.

CHERCHEUR PHOTOGRAPHIQUE DE M. TAUPENOT.

Cet instrument a pour but d'indiquer au photographe qui veut reproduire un monument ou un paysage le point précis où il doit établir sa chambre noire ; c'est le même but que M. Ziegler avait voulu atteindre par son iconomètre ; voici en quels termes M. Taupenot décrit ses avantages et sa construction :

« Je l'appellerai un *chercheur*, parce que son rôle est analogue à celui des chercheurs dans les télescopes et lunettes astronomiques. Il évite les tâtonnements longs et pénibles nécessaires pour trouver la position exacte à donner à la chambre noire, quand on veut comprendre dans le paysage une étendue considérable de terrain, d'horizon et de ciel. Avant d'imaginer ce petit tube chercheur, dont l'emploi est aussi simple que celui d'un lorgnon, il m'est arrivé de déplacer jusqu'à sept ou huit fois ma chambre noire, sans trouver une position satisfaisante. Parfois aussi, arrivé sur les lieux pour prendre un monument ou un paysage qui m'avaient semblé devoir faire une belle vue, je reconnaissais à mon grand désappointement qu'il n'y avait pas assez de reculement pour embrasser le monument, ou que le champ de l'objectif ne comportait toute l'étendue du paysage qu'à la condition d'une distance si grande, que ce paysage ne formait plus qu'une bande trop étroite. Tous les photographes ont éprouvé ces désappointements, et l'on a même, je crois, déjà imaginé de petits instruments pour étudier, par avance, les vues que l'on veut faire, l'objectif le plus convenable pour chacune, et déterminer le point où l'on devra placer la chambre noire.

Mais je ne crois pas qu'on ait encore rien indiqué d'aussi simple que mon tube chercheur, que chaque photographe pourra se construire lui-même sans aucune dépense, qui ne tient pas de place dans la poche et qu'on peut avoir sur soi dans ses promenades, pour reconnaître très-rapidement si un paysage ou un monument pourront être pris avec l'objectif ou l'un des objectifs que l'on possède.

On peut construire ce tube avec un bouchon de liège, comme je l'ai fait pour la première fois, ou en carton, comme le modèle que je vais mettre dans ma lettre, ou enfin en métal, soit cuivre, soit fer-blanc.

Si on le fait en liège, on lui donnera la forme cylindrique, c'est-



à-dire qu'on percera , par exemple , un gros bouchon de liége de 3 à 4 centimètres de diamètre d'un trou évasé circulairement d'un côté , et ayant de l'autre un orifice rectangulaire dont les côtés auront entre eux le même rapport que les côtés de la glace dépolie de la chambre noire. Ainsi, comme dans ma glace , les côtés sont entre eux comme 23 est à 18 : j'ai donné à l'orifice rectangulaire 30 millimètres sur 23,5, car  $23/18 = 30/23,5$

Plaçant ensuite la chambre noire devant une façade, on remarque les limites de la portion qui est représentée sur la glace dépolie ; on regarde cette même portion en s'appliquant l'ouverture évasée du tube sur l'œil même. On trouvera , surtout pour un objectif double, que le champ de vision ainsi limité n'embrasse pas tout ce qui est compris sur la glace dépolie. On rognera un peu le bouchon du côté de l'ouverture évasée, et on regardera de nouveau, toujours en s'appliquant le tube exactement sur l'œil. Le champ se trouvera agrandi par la diminution de la longueur du tube ; s'il ne l'est pas suffisamment pour comprendre tout ce qui entre sur la glace dépolie, on rognera encore le tube, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le tube limite exactement, quand on le met sur l'œil, cette portion de façade qui se trouve sur la glace et qui constitue le champ de l'objectif.

Pour un objectif simple , il faudra un plus long bouchon ou une ouverture rectangulaire plus petite. Mais il ne faut pas trop diminuer cette ouverture , et il vaut mieux limiter le champ de plus en plus, à mesure que le foyer de l'objectif devient plus long en allongeant le tube.

Si l'on a plusieurs objectifs, il sera plus simple de faire construire par un ferblantier, ou de faire soi-même en carton, deux tubes emboîtant l'un dans l'autre pour faire tirage comme une petite lorgnette. Les opticiens pourront facilement construire de petites lorgnettes sans verre d'après ce que je vais expliquer, et ces petites lorgnettes, faites en certain nombre, pourraient ne pas coûter plus que le tube fait par un ferblantier. Chaque opticien ajusterait d'ailleurs ses lorgnettes pour limiter exactement, par des tirages successifs, des images fournies par les différents objectifs qu'il construit.

Au lieu de verre, l'extrémité de la lorgnette tournée vers les objets portera un disque de cuivre percé d'une ouverture rectangulaire ayant ses côtés proportionnels à ceux de la glace dépolie.

L'autre extrémité aura une ouverture ronde qu'on appliquera exactement sur l'œil. Le tirage permettant de limiter plus ou

moins le champ, on marquera les points où il faudra arrêter le tube emboîté pour avoir l'étendue qu'embrasse chacun des objectifs que l'on possède.

Exemple pour deux objectifs Lerebours, l'un de 25 centimètres, l'autre de 45 centimètres de foyer, et pour une chambre noire où la glace dépolie a 18 centimètres sur 23 :

Diamètre de la lorgnette .....	45 millimètres.
Dimensions de l'ouverture rectangulaire tournée vers les objets	34 sur 27
Longueur du premier tube portant cette ouverture.....	22
Longueur du second tube qui s'applique sur l'œil.....	40

Chaque photographe pourra facilement se construire un pareil système en carton, s'il ne veut point faire la dépense d'une lorgnette achetée chez un opticien.

Dans ce cas, au lieu de faire les tubes ronds, il sera plus simple de les faire prismatiques. (*Bulletin de la Société française de photographie, livraison de janvier.*)

PROCÉDÉ DE GRAVURE PHOTOGRAPHIQUE DE MM. ÉMILE ROUSSEAU  
ET MASSON.

NOTA. Nos lecteurs auront remarqué que, par distraction, le metteur en pages du *Cosmos* avait mis sous le titre qui précède, dans la dernière livraison, la lettre de M. Marion relative à un tout autre objet.

Ce ne sont encore que des essais; nous n'indiquerons que le procédé de gravure sur acier. Sur une plaque d'acier planée pour la gravure, on étend d'abord une couche de gélatine, puis lorsqu'elle est sèche, deux couches de la solution de bichromate et de gélatine; après l'exposition à la lumière, on enlève par un lavage le bichromate non attaqué; on passe rapidement la solution d'acide gallique, et on lave rapidement encore; on laisse sécher, on borde la plaque avec de la cire molle pour qu'elle puisse retenir une couche de liquide; on verse à sa surface une solution assez faible de nitrate de cuivre, légèrement acide cette fois; au bout de quelques instants, le dessin se recouvre d'une couche de cuivre très-uniforme, le reste de la plaque se maintenant à nu; dès que cette couche de cuivre a acquis assez d'épaisseur et qu'elle tend à devenir moins nette, on enlève la solution de cuivre, on lave et on dépouille la plaque; le dessin est alors reproduit en creux sur l'acier.

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE PUBLIQUE DU 28 JANVIER 1856.

Nous n'avions rien dit encore de la séance publique de l'Académie des sciences, parce qu'elle n'avait rien offert d'extraordinaire. L'assemblée était très-nombreuse, les tribunes, les amphithéâtres, l'hémicycle, étaient combles; les bancs de l'Institut entièrement remplis; et plusieurs de nos célébrités littéraires ou politiques avaient répondu à l'appel de la science; MM. Guizot, entre autres, et Villemain se sont montrés très-attentifs et très-sympathiques.

M. Regnault, président, s'est borné à déclarer la séance ouverte ou fermée. M. Élie de Beaumont a lu quelques-uns des nouveaux programmes de prix, et proclamé les prix décernés. Nous avons vu avec un profond regret que cette année encore l'Académie n'a décerné aucun grand prix des sciences mathématiques. Cinq programmes sont à la fois au concours, mais ces programmes, qu'on nous permette de le dire encore une fois, sont tellement en dehors des préoccupations actuelles de la science, si peu en rapport avec les recherches que poursuivent dans les divers centres du mouvement scientifique, les mathématiciens exercés et justement célèbres, qu'il est impossible qu'ils trouvent de l'écho. Il est grand temps que la section de géométrie renonce à la fatale habitude qu'elle a prise de vouloir commander des recherches dans telle ou telle direction; il est temps qu'elle s'applique au contraire à discerner quelles sont autour d'elle les voies dans lesquelles le génie d'invention ou de discussion est comme entraîné par le vent qui souffle dans les hautes régions de la science.

Le croirait-on, depuis 1836, c'est-à-dire depuis 20 ans, l'Académie n'a décerné que trois fois son grand prix de mathématiques! en 1840, à M. Hansen, pour ses recherches sur les perturbations planétaires; en 1842, à M. Sarrus, pour sa détermination des équations de conditions de maximum et de minimum des intégrales multiples; en 1846, à M. Rosenhain pour les perfectionnements apportés à la théorie des fonctions abéliennes.

Ne s'associer que trois fois, en vingt ans, au mouvement des idées, n'est-ce pas lui rester étranger? Pour nous, ce fait est de la part de l'Académie comme une douloureuse abdication; et il est temps, grand temps qu'elle reprenne le sceptre tombé de ses mains.

Pour mieux faire toucher du doigt l'abus que nous constatons, pour mieux caractériser l'esprit qui préside à la rédaction des programmes académiques, nous citerons le fait suivant emprunté au compte rendu de la séance publique :

M. Bordin a légué une rente de trois mille francs pour la fondation d'un prix annuel à la meilleure composition sur des sujets ayant pour but : l'intérêt public, le bien de l'humanité, les progrès de la science et l'honneur national.

Or, quel est, pour l'année 1853, le sujet que l'Académie a jugé le plus propre à promouvoir L'INTÉRÊT PUBLIC, LE BIEN DE L'HUMANITÉ, LES PROGRÈS DES SCIENCES ET L'HONNEUR NATIONAL, le voici : « Un thermomètre à mercure étant isolé dans une masse d'air atmosphérique, limitée ou illimitée, agitée ou tranquille, dans des circonstances telles qu'il indique une température fixe, on demande de déterminer les corrections qu'il faut appliquer à ses indications apparentes, dans les conditions d'exposition où il se trouve pour en conclure la température propre des particules gazeuses dont il est environné. » Voilà très-certainement un programme presque impossible à remplir, et qui de fait ne sera pas rempli, surtout avant le 1<sup>er</sup> octobre, terme de rigueur fixé par le programme. Il en sera par conséquent du prix Bordin comme des grands prix de mathématiques, il ne sera pas décerné.

De bien grandes découvertes ont été faites aussi en physique depuis vingt ans, sans que notre Académie ait pu s'y intéresser et les couronner. Sous ce rapport, son abdication est plus absolue encore.

Elle a décerné cette année beaucoup moins de prix de médecine et de chirurgie, la somme consacrée par elle à ces récompenses ne s'élève qu'à 13 000 fr. Il est vrai que nous ne connaissons pas toutes ses largesses, car elle a voté en comité secret un grand nombre d'encouragements de 500 francs, en décidant formellement que le public ne serait pas admis à la confidence de ses humbles aumônes, comme si elles étaient honteuses pour elle ou pour ceux qui les reçoivent. Nous ne craignons pas de dire que c'est là une mauvaise mesure; l'Académie n'est pas un théâtre, et l'on ne doit pas y trouver de coulisses; d'autant plus que le secret est toujours mal gardé; c'est ainsi que nous avons appris que M. le docteur Hufschmidt, dont les recherches et les expériences sur les causes du mouvement du cœur méritaient une glorieuse récompense après l'accueil si favorable qu'elles avaient reçu, a obtenu un encouragement de 500 francs.

Après la proclamation des prix, M. Flourens a lu l'éloge historique de Léopold de Buch, associé étranger, géologue illustre; lorsque nous l'avons relue, cette belle esquisse tracée de main de maître nous a vivement intéressé; nous l'avons beaucoup plus admirée que lorsque nous l'entendîmes en séance publique, et nous en reprodui-



rons les passages les plus saillants dans une de nos prochaines livraisons.

### PRIX DÉCERNÉS.

#### PRIX DES SCIENCES MATHÉMATIQUES.

##### III. Prix et encouragements Monthyon de statistique. (Suite.)

2. Au manuscrit que M. le docteur GIRAUDET désigne sous un double titre : *Statistique de la ville de Tours, ou Recherches historiques et statistiques sur le mouvement de sa population depuis 1632 jusqu'à 1847.*

L'ouvrage ne répond point au titre général : on se fait une autre idée de la statistique d'une ville , et surtout d'une ville telle que Tours, dont la position topographique et la haute antiquité réveillent tant de souvenirs. L'ouvrage est mieux désigné sous le titre de *Recherches historiques sur la population.*

L'exécution des recherches numériques et la mise en œuvre des nombres recueillis n'ont pas paru exemptes de graves objections. Il serait difficile d'accorder à l'auteur les conséquences qu'il veut faire sortir de ses chiffres ; s'il dépose un jour ce travail dans quelque bibliothèque ou dans les archives, il fera bien d'y réunir les éléments de ses recherches primitives. Ces documents primitifs intéresseront surtout les économistes futurs et les historiens. On sent mieux , de jour en jour , comment il est impossible de fonder des sciences réelles sur des résumés qui revêtent les observations des opinions des auteurs, et ne laissent plus apercevoir les faits originaux.

3. Au *Précis historique et statistique des voies navigables de la France*, de M. Ernest Grangez ouvrage vraiment utile.

Presque tous les renseignements que peut désirer un administrateur, un commerçant, un industriel, sur les canaux et les rivières de notre pays, ont été réunis avec soin dans ce volume. C'est une compilation aussi exacte qu'on puisse le désirer d'une foule de documents administratifs.

4. Au *Rapport à S. E. le ministre de l'intérieur, sur l'administration des bureaux de bienfaisance et sur la situation du paupérisme en France*, par M. de Watteville.

Les 1 162 tableaux réunis par l'auteur font connaître, pour tous les départements de la France, la situation financière des bureaux de bienfaisance, et le nombre des indigents secourus ou plutôt inscrits sur les registres de ces bureaux. Mais il y a bien loin de cet indice

la connaissance véritable de la situation du paupérisme en France. Pour peu qu'on ait étudié les diverses parties de notre pays, on s'aperçoit combien les tableaux officiels envoyés par chaque préfecture, et réunis par l'auteur, sont peu propres à fournir des idées exactes qu'ils sont censés indiquer. Telle partie du territoire qui prétend ne pas tolérer de mendiants, en contient très-certainement encore; telle autre partie qui a laissé porter un septième de sa population sur la liste du bureau de bienfaisance, fait savoir en même temps qu'il n'est rien donné à la plupart des personnes qualifiées du nom d'indigents. L'auteur a cru approcher plus près de la vérité que ses prédécesseurs en regardant le nombre des pauvres comme une quatrième proportionnelle à la population de la France, aux indigents des communes qui possèdent des bureaux de bienfaisance et à la population des communes qui n'ont pas de bureaux. On peut concevoir une opinion peu favorable à cette proportion, lorsqu'on arrive à lire le fait le plus saillant que l'auteur ait mis en lumière : c'est que dans les neuf ou dix mille bureaux les registres contiennent 1 329 659 indigents, et que la moyenne des secours accordés n'est que de 10 fr. 42 cent. par tête.

Il n'y a donc pas un secours réel dans la plupart des bureaux, et l'administration supérieure doit voir dans ce fait certain un sujet sérieux de recherches nouvelles, et plus approfondies que ne l'est une réunion de simples bordereaux de situation annuelle. Ne fit-elle ressortir que ce seul fait certain, la collection statistique de M. de Watteville mériterait d'être signalée.

#### IV. *Prix fondé par madame la marquise de Laplace.*

Le président remet les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du système du monde*, et le *Traité des probabilités*, à M. GAY (Jean-Baptiste), sorti le premier de l'École polytechnique le 20 septembre 1855, et entré à l'École impériale des ponts et chaussées.

#### SCIENCES PHYSIQUES.

##### I. *Prix Monthyon de physiologie expérimentale.*

Déjà, dans l'antiquité, les physiologistes et les médecins avaient soupçonné que les divers phénomènes qui ont leur siège dans le système nerveux, et particulièrement la sensibilité et le mouvement, devaient avoir des organes de transmission anatomiquement distincts. C'est à la physiologie moderne, qui a poussé si loin l'analyse expérimentale dans les fonctions des nerfs,

que revient la gloire d'avoir fait cette grande découverte, et d'avoir établi par des preuves inébranlables, que les racines antérieures de la moelle épinière sont des *nerfs moteurs*, et que les racines postérieures sont des *nerfs sensitifs*. Ce qui veut dire, en d'autres termes, que lorsqu'un mouvement volontaire s'accomplit dans un membre, par exemple, l'influence motrice qui se propage du centre encéphalique à la moelle épinière, ne peut être transmise aux muscles que par les racines rachidiennes antérieures ; et que quand une impression sensitive se propage dans un sens inverse, c'est-à-dire de la périphérie du corps vers le centre nerveux, elle ne peut être transmise à la moelle épinière, et de là à l'encéphale, que par les racines rachidiennes postérieures.

Mais si tous les physiologistes sont d'accord aujourd'hui sur la manière dont sont localisées les fonctions motrices et sensitives dans les nerfs rachidiens, il n'en est pas de même quand il s'agit de la moelle épinière. Le sentiment et le mouvement se propagent-ils par des conducteurs distincts dans la moelle épinière ? Et, dans ce cas, quelles sont les parties qui transmettent l'influence motrice, quelles sont celles qui transmettent les impressions sensitives ? Ces questions importantes ont été abordées par les expérimentateurs les plus habiles, et elles étaient restées indécises. Les uns, voulant que la substance blanche de la moelle fût impropre à transmettre le sentiment et le mouvement, admettaient que la substance grise centrale était seule douée de cette double propriété, ou qu'elle la partageait avec la substance blanche ; les autres, au contraire, soutenant que la substance blanche de la moelle était seule conductrice, croyaient avoir établi que les faisceaux postérieurs qui sont en rapport avec les racines rachidiennes postérieures étaient les conducteurs exclusifs des impressions sensitives, tandis que les faisceaux antéro-latéraux qui sont en contiguïté avec les racines rachidiennes antérieures étaient les organes de transmission du mouvement. Et, il faut le dire, cette dernière opinion est celle qui avait été le plus généralement adoptée, au moins en France.

M. Brown-Séquard a repris, dans ces derniers temps, cette question difficile de la transmission des impressions sensitives et motrices dans la moelle épinière, et, pour mieux limiter son sujet, cet expérimentateur a divisé le problème en deux, pour ne s'occuper d'abord que de la détermination des parties de la moelle qui sont chargées de conduire les impressions sensitives des racines postérieures au centre encéphalique. C'est donc exclusivement à la transmission des impressions sensitives de la moelle épinière que se rap-

portent les recherches actuelles de M. Brown-Séguar, ainsi que les expériences que ce savant physiologiste a répétées devant la commission.

La première proposition que M. Brown-Séguar veut établir, c'est que les faisceaux postérieurs de la moelle épinière ne sont pas, comme on l'avait dit, les agents exclusifs de transmission des impressions sensitives. Pour le prouver, M. Brown-Séguar a fait deux expériences principales.

La première expérience consiste à couper en travers les deux faisceaux postérieurs de la moelle épinière, au niveau de la région dorsale, sur un animal vivant. Lorsqu'après cette section on pince les membres postérieurs, l'animal le sent parfaitement, et manifeste aussitôt par des cris la douleur qu'il éprouve. Ce résultat montre évidemment que les faisceaux postérieurs de la moelle ne sont pas exclusivement chargés de la transmission de la sensibilité, puisque l'impression sensitive ou douloureuse, faite dans les membres postérieurs, a été transmise à l'encéphale, après la section complète des faisceaux, au-dessus de l'origine des nerfs des membres postérieurs, et conséquemment faite dans un point intermédiairement placé entre le nerf pincé d'où part la douleur, et l'encéphale où elle arrive pour être perçue.

Mais un autre phénomène des plus intéressants, qui a été découvert par M. Brown-Séguar, c'est que si dans cette expérience on pince ou on irrite les faisceaux postérieurs de la moelle dans l'endroit où ils ont été coupés, on voit non-seulement que les deux bouts du faisceau divisé sont sensibles, mais on remarque ordinairement que le bout inférieur ou caudal est plus sensible que le bout supérieur ou céphalique, qui cependant est seul resté en continuité directe avec l'encéphale.

Il n'est pas besoin de dire que ce fait nouveau est encore en opposition avec la théorie de la transmission exclusive de la sensibilité par les faisceaux postérieurs. D'après cette théorie, en effet, il aurait dû se passer, après la section des faisceaux postérieurs, ce qui a lieu après la section des racines postérieures rachidiennes; à savoir, que le bout qui reste en continuité directe avec le centre encéphalique demeure seul sensible, tandis que le bout périphérique devient complètement insensible.

La deuxième expérience de M. Brown-Séguar est en quelque sorte la contre-épreuve de la première.

Nous venons de voir précédemment que les faisceaux postérieurs de la moelle ont été coupés afin de montrer que, sans leur inter-



vention, les impressions sensibles peuvent parvenir à l'encéphale par les autres parties de la moelle épinière restées intactes. On peut prouver de plus qu'avec les faisceaux postérieurs seuls, quand les autres parties de la moelle épinière ont été coupées, la transmission des impressions sensibles ne peut plus s'opérer. Cette expérience a été réalisée par M. Brown-Séquard : il a coupé sur un animal vivant, au niveau de la dixième vertèbre dorsale environ, toute la moelle épinière, excepté les faisceaux postérieurs, qui furent laissés intacts. Aussitôt après cette section, les membres postérieurs furent complètement paralysés, et les pincements produits sur eux ne furent plus perçus par l'animal ; c'est-à-dire que la transmission des impressions sensibles n'eut plus lieu, malgré que les faisceaux postérieurs eussent été respectés.

Ces deux expériences s'enchaînent donc logiquement pour prouver que les faisceaux postérieurs ne sont pas les organes de transmission des impressions sensibles dans la moelle épinière. Les expériences ont été reproduites sous les yeux de la commission par M. Brown-Séquard avec beaucoup d'habileté sur des animaux chez lesquels la moelle épinière n'avait été mise à nu que dans une très-petite étendue, de manière à ne pas les affaiblir par l'hémorragie et à obtenir des résultats plus concluants.

M. Brown-Séquard examine ensuite dans son mémoire quel est le rôle de la substance grise, ainsi que celui des cordons antérieurs et latéraux de la moelle épinière relativement à la transmission des impressions sensibles. Il a fait des expériences très-nombreuses, il a agi sur les cordons antérieurs et latéraux de la même façon que sur les cordons postérieurs, il est arrivé à des résultats tout à fait analogues. M. Brown-Séquard a vu, en effet, qu'après la section des cordons postérieurs, des cordons latéraux et des cordons antérieurs de la moelle, les impressions sensibles peuvent encore être perçues, tandis que lorsqu'on détruit la substance grise, cette transmission cesse aussitôt d'avoir lieu quand même on laisse la plus grande partie des faisceaux médullaires intacte, autant que possible. Par toutes ces recherches très-nombreuses, M. Brown-Séquard a été amené à conclure qu'aucune des parties blanches de la moelle épinière ne possède la fonction de transmettre les impressions sensibles au centre de perception, mais que c'est par la substance grise médullaire, et surtout par sa partie centrale, que cette transmission s'opère. Ces résultats sont d'un haut intérêt pour la physiologie des centres nerveux, en ce qu'ils apprennent que des parties insensibles comme la substance grise de la moelle peuvent transmettre

les impressions sensibles, tandis que des parties très-sensibles comme les cordons postérieurs ne les transmettent pas.

Dans la deuxième partie de son mémoire, M. Brown-Séquard a cherché à déterminer expérimentalement comment les fibres sensibles des racines rachidiennes postérieures, qui apportent les impressions sensibles de la périphérie pénètrent dans la moelle épinière pour arriver jusqu'à la substance grise. Ici M. Brown-Séquard, s'appuyant, d'une part, sur l'anatomie microscopique de la moelle, et, d'autre part, sur des expériences physiologiques ingénieusement instituées, a été conduit à émettre, sur cette propagation de la sensibilité à la substance grise centrale de la moelle, des vues nouvelles qu'il expose dans son mémoire, et qui prouvent que ce phénomène paraît plus compliqué qu'on n'aurait été porté à le supposer au premier abord.

En résumé, les expériences de M. Brown-Séquard ont éclairé une des questions les plus importantes et les plus difficiles de la physiologie de la moelle épinière, celle qui est relative à la *transmission des impressions sensibles* dans cette portion de l'axe cérébro-spinal. Si quelques faits étaient déjà connus sur ce point, M. Brown-Séquard en a ajouté beaucoup de nouveaux; il a varié ses expériences, et en a coordonné les résultats de façon à résoudre d'une manière très-satisfaisante la question qu'il s'était proposé de traiter. En conséquence, la commission, à l'unanimité, lui décerne le prix de physiologie expérimentale pour l'année 1855.

## II. Prix Monthyon relatifs aux arts insalubres.

1<sup>o</sup> Prix de 2 000 fr. à MM. Boutron et Boudet.

Ces habiles chimistes se sont proposé de déterminer *rapidement* la proportion des sels de chaux et de magnésie qui se trouvent dans les eaux potables, et celles dont l'industrie peut tirer parti. Cette détermination se fait au moyen d'une solution titrée ou normale de savon, qui précipite complètement les sels calcaires et magnésiens, avec cette circonstance que la liqueur complètement précipitée présente une limpidité parfaite avec la propriété de mousser, sans tenir pour cela un excès d'eau de savon. Dès lors, il est aisé d'évaluer le précipité par le volume de l'eau de savon normale employé à le produire.

Le prix est donné au procédé tel qu'on vient de le définir; l'Académie ne récompense pas la *méthode* appelée par les auteurs *hydrotimétrie*, c'est-à-dire le moyen de mesurer la *valeur* des eaux de source et de rivière. Car évidemment la méthode qui mériterait

la qualification d'*hydrotimétrie* supposerait que les bonnes qualités des eaux ne proviendraient que de l'absence des sels à base, *de chaux et de magnésie*, et leurs inconvénients de la présence de ces mêmes sels, conséquence que la Commission ne peut admettre.

*2<sup>e</sup> Prix de 2 500 fr. à l'appareil fumivore de Duméry.*

L'appareil fumivore sur lequel M. Duméry a appelé l'attention de l'Académie dès le mois de mars, dans un mémoire lu le 23 avril, a été l'objet d'expériences suivies pendant longtemps et avec beaucoup de soin dans les ateliers des chemins de fer de l'Est, à la Villette, où il a été installé par l'auteur, à la place de l'ancien foyer de l'une des deux chaudières qui fournissent alternativement la vapeur à la machine motrice.

M. Duméry, au lieu de jeter la houille nouvelle par la porte du foyer sur le combustible incandescent et en très-grande partie carbonisé qui reste sur la grille, ainsi que cela se pratique dans les foyers ordinaires, la fait arriver par-dessous ce combustible en poussant la charge, au moyen de refouloirs mus à la main, dans des espèces de cornets recourbés, dont les parois sont à claire voie, vers l'extrémité voisine de la grille.

Les dispositions spéciales au moyen desquelles M. Duméry opère le chargement sont autres que celles que ses devanciers ont mises en œuvre, et atteignent parfaitement le but qu'il s'est proposé. Dans les expériences faites aux ateliers de la Villette, on a brûlé sur la grille du foyer Duméry, présentant une surface de 62 décimètres carrés, depuis 60 jusqu'à 120 kilogrammes de houille de Saarbrücken (houille tout-venant), sans donner lieu, dans aucun cas, à la moindre trace de fumée ; la vaporisation a été de 5<sup>li</sup>,34 à 6<sup>li</sup>,27 d'eau par kilogramme de houille. En faisant usage de gaillette de Saarbrücken sans menu, on a pu pousser la combustion jusqu'à 150 kilogrammes par heure. La vaporisation a été de 6<sup>li</sup>,55 par kilogramme de houille, et la fumée absolument nulle.

Une chaudière entièrement semblable à celle dont le foyer avait été remplacé par celui de M. Duméry, a été l'objet d'essais comparatifs faits avec des charbons pris au même tas. La grille de cette chaudière a une surface de 68 décimètres carrés. On a brûlé sur cette grille depuis 56 jusqu'à 107 kilogrammes de houille tout-venant par heure, avec production de beaucoup de fumée dans tous les cas ; on n'a pu pousser la combustion au delà de 107 kilogrammes par heure. La vaporisation a été inférieure à 5 litres d'eau par kilogramme de houille, sauf une seule expérience, celle où la com-

bustion a été la plus lente (56 kil. par heure), et où l'on a obtenu 5<sup>h</sup>,23 d'eau vaporisée par kilogramme de houille ; en faisant usage de gaillette de Saarbrücken, on n'a pu pousser la combustion au delà de 112 kilogrammes par heure, et la vaporisation est restée inférieure à 5 litres d'eau par kilogramme de houille.

Sans rien préjuger sur l'efficacité des autres appareils destinés à prévenir ou à brûler la fumée, ayant acquis la certitude que ce but est parfaitement atteint, sans accroissement de dépense de combustible, par l'appareil de M. Duméry, l'Académie accorde à M. Duméry un prix de la valeur de 2 500 francs.

3° *Prix de 2 000 fr. au flotteur d'alarme de M. Sorel.*

L'Académie décerne un prix de 2 000 fr. à M. Sorel pour la combinaison d'un flotteur et du sifflet dont sont munies les chaudières des machines locomotives, qui constitue les appareils connus sous le nom de *flotteurs d'alarme*, dont l'application à toutes les chaudières à vapeur établies à demeure est prescrite par l'ordonnance réglementaire du 22 mai 1843. Cette combinaison a été imaginée et présentée à l'Académie, en 1837, par M. Sorel, qui, dès cette époque, l'avait appliquée à plusieurs chaudières à vapeur.

4° *Encouragement de 500 fr. au tube respiratoire de M. Thibout.*

L'appareil de sauvetage de M. Thibout, au moyen duquel on peut pénétrer et séjourner sous une petite profondeur d'eau ou dans des lieux remplis de gaz méphitique, pour porter secours à des noyés ou asphyxiés, consiste en une petite boîte métallique divisée en trois compartiments par deux cloisons percées chacune d'une ouverture circulaire, sur laquelle s'applique une soupape formée d'une petite sphère en liège. La paroi du compartiment intermédiaire entre les deux cloisons est percée d'un orifice avec tubulure à laquelle s'adapte un tuyau flexible et court, terminé par une embouchure que l'opérateur introduit dans sa bouche ou applique sur sa bouche. Les compartiments extrêmes de la petite boîte sont munis aussi de tubulures auxquelles s'adaptent des tuyaux flexibles en toile imperméable, maintenus ouverts par un ressort intérieur en hélice, et qui se prolongent jusqu'au dehors de l'eau ou de l'excavation infestée de gaz irrespirables où l'on veut pénétrer. L'opérateur applique sur son nez une pince qui ferme l'ouverture des narines, de façon que, ne respirant que par la bouche, il aspire l'air atmosphérique extérieur qui arrive par le tuyau branché sur un des



compartiments extrêmes, tandis que l'air expiré s'écoule par le tuyau branché sur l'autre compartiment.

Cet appareil si simple n'a rien de nouveau. On a fait usage depuis bien longtemps de tubes respiratoires pour descendre sous l'eau, ou séjourner dans des cuves ou des excavations remplies de gaz acide carbonique.

Mais il est au moins certain qu'il a été jusqu'ici bien peu employé, malgré les recommandations dont il a été l'objet à diverses reprises de la part des physiciens et de l'administration des mines ; cependant, son usage aurait pu prévenir de nombreux accidents. Il est donc à désirer qu'il se vulgarise, que les hommes chargés de porter secours aux noyés et asphyxiés en soient généralement pourvus et s'habituent à s'en servir. C'est surtout en vue d'attirer de nouveau l'attention sur le service qu'il peut rendre, que la Commission propose à l'Académie d'accorder à M. Thibout, simple ouvrier qui ne connaissait pas les essais antérieurement faits, à titre de récompense et d'encouragement, une somme de 500 francs.

### III. PRIX MONTHYON DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE.

La Commission n'a pas cru devoir proposer de prix pour cette année.

1<sup>o</sup> Récompense de 1 500 fr. à M. Hannover pour l'ensemble de ses recherches sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie de l'œil.

Déjà, en 1840, M. Hannover a publié ses premières recherches sur la structure de la rétine. Par une méthode d'investigation exacte et en harmonie avec la délicatesse extrême de l'objet de son observation, M. Hannover a rectifié diverses opinions erronées qui avaient été émises sur la structure microscopique de la rétine ; et les résultats nouveaux qu'il a fait connaître sont restés dans la science, et sont devenus le point de départ de travaux qui ont été entrepris depuis sur le même sujet par des anatomistes également très-habiles.

Plus récemment, M. Hannover a publié un ouvrage renfermant un grand nombre de faits et d'observations propres à éclairer l'anatomie, la physiologie et la pathologie de l'œil. Il y a un chapitre entier relatif à la découverte de la structure du corps vitré. L'auteur a fait ses recherches sur les yeux de l'homme et sur ceux de divers animaux vertébrés, au moyen de l'acide chromique étendu, qui a la propriété de coaguler la membrane de l'humeur vitrée. À l'aide de ce réactif, M. Hannover a préparé des pièces qu'il a mises sous les yeux des membres de la Commission, et qui prou-

vent que chez les mammifères le corps vitré est constitué par des couches concentriques, s'emboîtant les unes dans les autres. Chez l'homme la disposition est un peu différente, en ce que ces cloisonnements du corps vitré, au lieu d'être sous forme de couches concentriques, constituent des cônes dont les bases sont tournées en dehors, et dont les sommets, dirigés en dedans, rayonnent tous vers la partie centrale qui est occupée par le canal hyaloïdien.

2° Récompense de 1 500 fr. à M. Lehmann pour son *Traité de chimie physiologique*.

Le *Traité de chimie physiologique* de M. Lehmann se distingue de tous ceux qui l'ont précédé, par ce rapprochement que l'auteur a constamment cherché à établir entre les analyses chimiques et les conditions physiologiques exactes dans lesquelles elles étaient effectuées.

M. Lehmann a repris tous les travaux de ses devanciers à ce point de vue, et il y a ajouté un grand nombre de découvertes et d'observations nouvelles, particulièrement sur l'urine, sur le sang et sur les divers fluides digestifs, etc. De sorte que M. Lehmann a non-seulement rendu un grand service à ceux qui cultivent la physiologie et la médecine, en rassemblant méthodiquement dans son ouvrage toutes nos connaissances sur la chimie physiologique, en les coordonnant avec clarté et d'après une saine critique; mais l'auteur a encore enrichi la science et contribué à ses progrès par des découvertes qui lui sont propres.

3° Récompense de 1 000 fr. à M. Dareste, pour son travail sur les circonvolutions cérébrales.

Les conclusions principales du travail de M. Dareste sont : 1° que les circonvolutions cérébrales ne semblent avoir que peu d'importance au point de vue zoologique, car dans chaque famille naturelle on peut trouver des espèces ayant des cerveaux à circonvolutions et d'autres espèces ayant des cerveaux sans circonvolutions; 2° que les circonvolutions cérébrales ne paraissent pas non plus avoir une grande signification au point de vue physiologique, car on ne signale pas de différences bien marquées entre les actes des espèces à cerveaux lisses et ceux des espèces à cerveaux plissés.

En outre, M. Dareste pense pouvoir établir que, dans chaque famille naturelle des mammifères, l'état des circonvolutions est en rapport avec la taille des espèces animales; il dit que les cerveaux lisses se rencontrent toujours dans les petites espèces, et qu'à mesure que la taille augmente, on voit s'accroître le nombre et la complication des circonvolutions.

4<sup>e</sup> Récompense de 1 500 fr. à M. Beau, pour ses études analytiques de physiologie et de pathologie sur l'appareil spléno-hépatique. M. Beau a pris pour point de départ physiologique de son travail les expériences bien connues sur l'absorption des substances alimentaires par la veine-porte, qui prouvent que les matières absorbées doivent nécessairement traverser le foie. Pendant l'état de santé, le passage de ces substances solubles alimentaires ou autres, à travers le foie, se fait sans être accompagné d'aucune sensation spéciale. Mais, dans certains états morbides, M. Beau pense que le foie peut acquérir une susceptibilité spéciale (hépatalgie), et qu'alors ce passage de substances dans le foie peut être accompagné de douleurs vives survenant dans la région du foie, au moment de la digestion. Ces douleurs pourraient simuler alors la colique hépatique, déterminée par la présence de calculs dans les voies biliaires; mais la cause en serait cependant ici, comme on le voit, très-différente. M. Beau appuie son opinion par un certain nombre d'observations cliniques qui se trouvent à la fin de son mémoire.

5<sup>e</sup> Récompense de 1 500 fr. à M. Béraud, pour ses recherches d'anatomie et de pathologie sur les voies lacrymales.

Au point de vue anatomique, M. Béraud signale d'abord deux ordres de glandes siégeant dans le sac lacrymal. Il décrit ensuite très-exactement les valvules du conduit lacrymo-nasal; la plus importante est une valvule située à l'orifice inférieur du canal lacrymo-nasal, et dont la connaissance est importante relativement à l'opération du cathétérisme du canal nasal par les narines.

S'appuyant sur ses dissections d'anatomie normale et pathologique, l'auteur croit pouvoir établir qu'il faut admettre quatre espèces de tumeurs lacrymales différentes par leurs symptômes, et réclamant chacune un traitement également différent. L'auteur s'est surtout élevé contre l'emploi de la canule dans le traitement des fistules lacrymales.

6<sup>e</sup> Récompense de 1 000 fr. à M. Cazeaux, pour son mémoire sur la chloro-anémie des femmes enceintes.

Les troubles de la circulation qu'on observe dans la grossesse étaient généralement rapportés à un état de pléthore. M. Cazeaux a établi, dans un travail *sur la chloro-anémie des femmes enceintes*, que ces troubles de la circulation pouvaient aussi être dus à un état du sang en quelque sorte opposé à celui de la pléthore, c'est-à-dire à la chloro-anémie. Ce dernier état est accompagné de bruits de souffle dans les carotides, et par divers troubles fonctionnels du

système nerveux et de l'appareil digestif, tout à fait analogues à ceux qu'on observe chez les femmes chlorotiques.

M. Cazeaux est même arrivé à cette conclusion, que la chloro-anémie serait la cause la plus fréquente des troubles fonctionnels qu'on avait attribués jusqu'ici à la pléthore. L'auteur appuie son opinion sur l'examen chimique qui a montré la diminution des globules du sang, et sur les heureux effets qu'on retire dans ces cas d'un traitement tonique.

7° Récompense de 1 500 fr. à M. Bouquet, pour son mémoire sur l'analyse des eaux du bassin hydrologique de Vichy.

« Le mémoire de M. Bouquet, disait M. de Senarmont dans un rapport récent, est une véritable histoire chimique du bassin hydrologique de Vichy, appuyée sur tous les documents qu'on est aujourd'hui en droit de demander à la science.

« Ce mémoire renferme par conséquent des études longues et consciencieuses sur l'un des agents les plus actifs de la thérapeutique. L'expérience médicale trouvera d'utiles enseignements dans cet ensemble d'analyses comparatives qui montrent partout, et presque en égale proportion, les principes supposés des propriétés caractéristiques de quelques sources, qui font connaître la dose d'arsenic propre à chacune d'elles, y déterminent la quantité de strontiane, et paraissent retrancher plusieurs principes énergiques à la liste de leurs principes minéralisateurs. »

8° Récompense de 1 500 fr. à M. Corvisart, pour ses recherches sur la thérapeutique de la pepsine.

M. Corvisart croit avoir établi qu'on peut traiter avec succès certaines affections de l'estomac, dans lesquelles la digestion est troublée ou suspendue, par l'emploi de la pepsine préparée artificiellement avec la caillotte du veau ou du mouton.

Si cette idée de favoriser la digestion chez l'homme à l'aide du suc gastrique naturel ou artificiel des animaux n'est pas absolument neuve, M. Corvisart l'a cependant réellement introduite dans la médecine pratique, et il a le mérite d'avoir fait des expériences et d'avoir recueilli des faits pour prouver l'efficacité de ce mode de traitement, dont la réalisation avait d'ailleurs été préparée par les belles expériences de Réaumur et Spallanzani sur les digestions artificielles. D'autres recherches importantes avaient été faites dans ces derniers temps sur la digestion stomacale, et avaient permis d'isoler la pepsine, qui, ainsi qu'on le sait, est un des principes actifs essentiels du suc gastrique.



9° Recompense de 1 000 fr. à M. Tardieu pour son ouvrage sur l'hygiène publique et la salubrité.

L'hygiène publique possède aujourd'hui une quantité considérable de matériaux qui restent disséminés dans les recueils périodiques. Un ouvrage qui résumerait ces travaux et les coordonnerait d'après une critique juste et intelligente rendrait un service incontestable aux médecins, et contribuerait à répandre les connaissances hygiéniques si importantes pour la médecine prophylactique. Cet ouvrage a été exécuté avec une connaissance approfondie du sujet et une grande clarté d'exposition par M. Tardieu; il renferme en outre un certain nombre d'observations importantes propres à l'auteur.

10° Récompense de 1 000 fr. à M. Foissac pour son *Traité de météorologie dans ses rapports avec la science de l'homme, et principalement avec la médecine et l'hygiène publique*.

Les influences météorologiques et climatériques diverses exercent une action incontestable sur l'homme, soit à l'état de santé, soit à l'état de maladie; mais les observations dans cette partie de la science médicale sont très-difficiles à faire, et celles que l'on possède aujourd'hui à ce sujet sont le plus souvent incomplètes ou défectueuses. Cependant un ouvrage qui rassemblerait tous les faits connus, en cherchant à les apprécier et à les coordonner autant que le permet l'état actuel de la science, aurait déjà rendu un véritable service à la médecine; les médecins y trouveraient réunis des matériaux qui pourraient leur être utiles pour de nouvelles observations, et le goût pour ces sortes d'études se répandrait ainsi davantage. Parmi les ouvrages faits dans ce but, la Commission a distingué le *Traité* de M. de Foissac.

---

## VARIÉTÉS.

SUR LA MANIÈRE D'ÊTRE DU BISMUTH PENDANT SA SOLIDIFICATION ,

PAR M. SCHNEIDER.

Lorsque le bismuth passe de l'état fluide à l'état solide, il arrive souvent que sa masse se trouve brisée ou fendue par l'action du liquide inférieur, lequel s'est solidifié sous forme de globules, qui montent à la surface. On apporte ce phénomène en preuve du fait que le bismuth, au moment de sa solidification, éprouve une dilatation considérable; mais c'est à tort, dit M. Schneider, puisque ce phénomène ne se produit pas avec le bismuth pur, qu'il n'y a rupture de la masse et ascension de globules qu'avec le bismuth impur. Les globules d'ailleurs ainsi éliminés sont formés, eux, de métal presque pur. Citons quelques-unes des expériences intéressantes de M. Schneider.

1<sup>o</sup> On lui avait vendu comme pure une masse de bismuth, laquelle cependant, dans l'acte de sa solidification, fit sortir des sphères métalliques; il l'analysa et trouva qu'elle contenait deux et demi pour cent de matières étrangères; du soufre, un peu de cuivre et des traces de fer. En faisant fondre et solidifier plusieurs fois de suite 64 grammes de ce bismuth, il recueillit 32 grammes ou 50 pour cent de globules métalliques. Il prit ces 32 grammes, les fit fondre et solidifier, et il n'y eut plus de globules émis; une nouvelle analyse montra que le métal des globules ne contenait pas plus de huit centièmes d'impuretés; qu'il ne renfermait plus ni soufre, ni cuivre, ni fer.

2<sup>o</sup> A 100 grammes de bismuth absolument pur il ajouta, par la fusion, 3 grammes de soufre, 1 gramme de cuivre, 25 centigrammes d'argent, 1 gramme de nickel, et 1 gramme 25 d'arsenic; ce sont les substances qui accompagnent le bismuth du commerce; la solidification de cette masse dégagea 25 pour cent de globules sphériques; ses globules fondus à leur tour et solidifiés, ne donnèrent pas de nouveaux globules; ils contenaient 99,78 pour cent de bismuth pur, 0,11 pour cent d'argent et une trace seulement de soufre.

3<sup>o</sup> A 50 grammes de bismuth pur on ajouta 2 grammes de plomb, la solidification ne produisit pas de globules; on ajouta 1 gramme de soufre, la solidification élimina 20 pour cent de bismuth presque absolument pur, avec des traces seulement de soufre et de plomb.

4<sup>o</sup> Un mélange de 80 pour cent de bismuth pur et de 20 pour

cent de sulfure de bismuth fit sortir, en se solidifiant, de gros globules contenant 99,69 pour cent de bismuth, sans traces de soufre.

5° Fondu seul, du bismuth pur ne donna pas de globules ; additionné de 5 pour cent de trisulfure de bismuth, il donna des globules exempts de soufre.

Ces expériences prouvent jusqu'à l'évidence que le phénomène des globules n'apparaît qu'avec le bismuth impur ; qu'il a lieu surtout avec le bismuth mélangé de soufre ; l'addition de métaux pesants d'argent, de plomb, etc., ne déterminant pas l'émission des globules ; les globules d'ailleurs sont du bismuth presque chimiquement pur, et la fusion suivie de solidification fournit un moyen de purifier le bismuth impur ; la quantité de métal pur éliminée est en général de 2 et demi pour cent du métal fondu.

On exagérerait la portée des expériences de M. Schneider si on en concluait que le bismuth ne se dilate pas dans l'acte de la solidification ; cette dilatation ne semble pas devoir être révoquée en doute après l'expérience suivante : on remplit de bismuth pur fondu une bouteille de fer, et l'on ferme le goulot avec un bouchon en fer fortement vissé ; au moment de la solidification la bouteille est brisée, et le long de la déchirure on voit un chapelet de globules brillants ; comme le coefficient de dilatation du bismuth est plus grand que celui du fer, on ne peut pas attribuer la rupture à la contraction du fer, et elle ne peut être que l'effet de la dilatation qui accompagne la solidification du bismuth. (*Annales de Poggendorff*, décembre 1855, et *Philosophical Magazine*, janvier 1856.)

#### SUR L'ACTION RÉCIPROQUE DES CORPS DIAMAGNÉTIQUES,

PAR M. THOMSON.

M. Tyndall a posé à M. Thomson la question suivante :

En supposant qu'un cylindre de bismuth soit placé au sein d'une hélice, à travers laquelle passe un courant électrique d'intensité suffisante, pouvez-vous dire avec certitude quelle sera l'action de chacune des extrémités du cylindre sur un morceau de bismuth extérieur ?

Or, voici la réponse de M. Thomson : Je dis avec certitude que le bismuth extérieur sera repoussé par les deux extrémités de la barre, pourvu que l'hélice soit indéfiniment longue, ou assez longue pour qu'elle n'exerce pas une action magnétique directe sensible dans le lieu où l'on place le morceau de bismuth. Mais il ajoute : La répulsion sera si faible qu'il est extrêmement probable qu'elle ne pourra jamais être mise en évidence par l'expérience. (*Ibidem.*)

MOYENS D'OBTENIR DES ANNEAUX COLORÉS DE GRANDE INTENSITÉ,  
PAR M. CARRÈRE.

Ces procédés ont été communiqués à l'Académie des sciences dans la séance du 10 décembre. (C. R., t. xli, p. 1845.) Lorsqu'on fait tomber à la surface de l'eau une goutte d'une dissolution de bitume de Judée dans un mélange de benzine et d'huile de naphte, on voit cette goutte s'étendre régulièrement en lame mince à la surface de l'eau, et produire ainsi des couleurs très-vives. La couleur donnée par la lame change à chaque instant pendant une ou deux minutes, parce que l'évaporation d'une partie de la benzine et de l'huile de naphte fait varier incessamment l'épaisseur de la couche; mais bientôt la lame se solidifie par l'oxygénation de l'air. En produisant cette couche dans une cuve munie à son fond d'un robinet, et au-dessus d'un tabouret portant une feuille de papier, on pourra faire déposer sur le papier la lame solide, avec les anneaux colorés. Pour obtenir ainsi une coloration régulière, il convient d'augmenter la cohésion de la lame par l'addition à la dissolution du bitume d'une certaine quantité de caoutchouc.

Lorsqu'il a présenté sa note, M. Carrère pouvait ignorer que ce procédé avait été découvert il y a longtemps par M. De la Rue, le célèbre manufacturier de Bunhill-Row, à Londres, qui en a fait le point de départ d'une belle industrie. Les beaux papiers et cartons irisés que chacun a pu admirer à l'Exposition universelle étaient obtenus par une méthode analogue, mais grandement perfectionnée. Ce que nous comprenons moins, c'est que les éditeurs du *Philosophical magazine*, en traduisant la note de M. Carrère, n'aient pas réclamé la priorité de cette découverte pour leur habile compatriote.

Ajoutons que M. Carrère dit avoir obtenu aussi avec un grand éclat le phénomène des anneaux colorés, en exposant à l'air de l'encre ordinaire chaude et fraîchement filtrée, dans laquelle le sucre était le premier principe collant. Ce second procédé peut aider dans l'étude des phénomènes des anneaux colorés : en effet, comme l'épaisseur de la lame mince qui se forme à la surface de l'encre n'augmente que très-lentement, on peut déterminer facilement, et avec une grande rigueur, l'ordre suivant lequel se succèdent les différentes teintes produites par une lame mince homogène, à mesure que son épaisseur augmente. (*Ibidem.*)

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

M. Dumas a fait à l'Académie une communication pleine d'intérêt sur les résultats des travaux commencés dans la plaine de Passy, pour le forage d'un nouveau puits artésien qui devra alimenter d'eau les bassins et lacs du bois de Boulogne. Il y a deux ans environ, un ingénieur saxon, M. Kind, qui a grandement perfectionné le système de forage par percussion des Chinois, avait proposé à la ville de Paris d'entreprendre à ses risques et périls le percement d'un puits comparable ou même supérieur au puits de Grenelle, sur tel point de la capitale ou de ses environs qui lui serait assigné. Il s'engageait à donner au nouveau puits un diamètre d'un mètre, et à prolonger le forage, s'il le fallait, jusqu'à 700 ou 720 mètres de profondeur, de manière à obtenir un rendement de 10 000 mètres cubes d'eau par jour, ce qui équivaut à très-peu près au volume d'eau que la Seine fait couler sous le pont de la Tournelle à Paris.

Les propositions de M. Kind parurent si avantageuses à la commission chargée de les examiner, et qui comptait dans son sein MM. Dumas, Pelouze, Élie de Beaumont, etc., que celle-ci déclara à l'unanimité qu'il fallait les accepter. On fut quelque temps incertain sur le choix du lieu où se ferait le forage; il fut d'abord question du Jardin-des-Plantes; mais, plus tard, la majorité fut d'avis de tenter cette grande entreprise au bois de Boulogne, dans l'ancienne avenue Charles X, à l'angle des avenues de Saint-Cloud et du Petit-Parc. M. Kind y a établi son atelier au mois de juillet dernier. Le forage a commencé le 2 août, sur un diamètre de 1 mètre 20 centimètres. Pendant longtemps, alors qu'on traversait les couches de marne et de craie sans mélange, la vitesse moyenne du forage était de 5 mètres par jour; dans les couches de sable, elle s'est ralentie à 2 mètres 1/2 ou 3 mètres; maintenant qu'on a atteint de nouvelles couches de craie renfermant de nombreux rognons de silex, la vitesse ne dépasse pas 1 mètre 1/2. La profondeur du puits est déjà de près de 300 mètres; et, au 1<sup>er</sup> mai, elle aura atteint 700 ou

710 mètres, c'est-à-dire qu'elle sera de 150 mètres plus grande que celle du puits de Grenelle. M. Kind n'a aucun doute sur la réussite de son entreprise, malgré le grand diamètre donné au puits ; il compte déjà de nombreux triomphes ; il a creusé, il y a quelques années, dans le Luxembourg, un puits de 60 centimètres de diamètre, de 730 pieds de profondeur, avec une marche parfaitement régulière et jamais interrompue. Il fait exécuter en ce moment même, au Creuzot, un sondage qui a dépassé 700 mètres. Il nous a affirmé, car, avant de parler de ce magnifique travail, nous avons voulu le voir de nos propres yeux, que, si la commande lui en était faite, il pousserait le percement jusqu'à 1 000 et 2 000 mètres, avec pleine certitude de succès. Ce tour de force ne semble plus incroyable quand on a étudié de près la méthode si simple et si efficace qu'a adoptée M. Kind. Tout le monde se rappelle que, dans le forage du puits de Grenelle, on se servait d'une tige rigide en fer, qui avait toute la longueur du puits ; qui, vers la fin du travail, pesait, par conséquent, un poids énorme, 70 000 kilogrammes. Cette tige était armée à son extrémité tantôt d'un foret, quand il s'agissait de la faire pénétrer dans le sol en la faisant tourner sur son axe ; tantôt d'une cuillère lorsqu'il fallait amener à la surface les fragments détachés et pulvérisés par le foret. Le poids effrayant de la tige est un inconvénient immense qui limite forcément l'opération, et il est déjà extraordinaire qu'on ait pu atteindre ainsi 550 mètres. A la barre en fer de plusieurs centimètres de diamètre, M. Kind substitue une barre cylindrique en bois, formée de tiges de jeunes sapins de 15 mètres de longueur, unies par des douilles en fer armées de vis ; la quantité de fer ajoutée à chaque tige est juste ce qui est nécessaire pour que sa pesanteur spécifique soit égale à celle de l'eau. Comme, en forant, on rencontre l'eau à 20 ou 30 mètres au-dessous du niveau du sol, et que cette eau ne cesse pas de remplir le trou, il en résulte que la barre de percement, dont le poids, quelle que soit sa longueur, ne dépasse pas le poids de l'eau, est portée par cette eau et ne pèse relativement rien ; on la soulève donc et on la fait redescendre avec une force très-minime, et cependant, parce qu'elle est faite en bois debout, elle a dans le sens vertical une solidité extrêmement grande, comparable à celle du fer. L'extrémité de cette longue tige porte une pince qui s'ouvre quand elle descend, qui se ferme quand elle monte, au moyen d'un parallélogramme en relation par ses angles avec deux cordes qui aboutissent à l'orifice du puits, et que l'on manœuvre soit avec la main, soit à l'aide d'un mécanisme additionnel. Au fond du puits repose

un mouton ou trépan très-lourd, d'une forme assez analogue à celle du mouton dont on se sert pour battre et enfoncer les pieux, mais armé à sa surface inférieure de grosse dents en fer symétriquement distribuées, de manière à pénétrer dans le sol du fond du puits quand on laisse le trépan retomber, pour le diviser, le broyer, le réduire en débris, que l'on enlèvera plus tard ; le trépan est surmonté d'une tige implantée à sa surface supérieure, et par lequel on peut le saisir.

Voici maintenant toute la manœuvre :

Au moyen d'une machine à vapeur de vingt-quatre chevaux, qui fait osciller un énorme balancier horizontal, on abaisse d'abord la barre en bois ; la pince qu'elle porte à son extrémité se ferme et saisit la tige du trépan que la barre soulève avec elle en remontant à une hauteur de quelques mètres au-dessus du fond ; la pince alors s'ouvre, lâche la tige, le trépan ou mouton retombe et produit son effet de division, de broiement, etc., etc. C'est donc par percussion qu'on agit, à la manière des Chinois, en substituant toutefois une barre rigide sans pesanteur à la corde ou à la chaîne du Céléste-Empire. On soulève en moyenne vingt fois le trépan en une minute pour le laisser retomber. Après douze heures de travail, on remonte la barre entière de bois avec le trépan ; cette opération se fait avec une rapidité vraiment merveilleuse : toutes les tiges de 5 mètres sont dévissées l'une après l'autre en moins de dix minutes ; on les revisse aussitôt, et l'on fait descendre à la place du trépan un seau armé à sa partie inférieure d'une soupape que l'on ouvre et ferme aussi à l'aide des cordes et de la pince ; le seau, ouvert par en bas, et poussé par la barre, pénètre dans la masse pâteuse et se remplit ; on ferme la soupape et on le retire, pour le remplacer de nouveau par le trépan et continuer le forage.

Rien de plus efficace, de plus régulier, de plus rationnel, de plus simple, que cette série de manœuvres qui font le plus grand honneur à l'habile ingénieur qui les a conçues, et les fait exécuter avec tant de calme et de sang-froid.

A mesure qu'on traverse de nouveaux terrains, on a soin d'en recueillir des échantillons et de les représenter sur un dessin qui deviendra ainsi une véritable carte géologique du bassin de Paris.

M. Dumas était chargé par M. Kind de faire aux membres de la section de géologie et de minéralogie une proposition qu'ils s'exprimeront sans aucun doute d'accepter : lorsqu'une couche leur semblera offrir plus d'intérêt, et qu'elle lui aura été désignée, il offre de circonscrire et détacher au fond du puits un cylindre de

50 centimètres de diamètre, de 1 ou 2 mètres de hauteur, et de l'amener intact à la surface, de manière à mettre en évidence la constitution réelle du sol.

M. Élie de Beaumont s'est empressé de faire remarquer dès aujourd'hui que cette opération devra être faite lorsque l'on sera parvenu à la craie chloridée ou verte, qui renferme d'assez grandes quantités de rognons de phosphate de chaux dont l'agriculture pourrait tirer parti.

M. Dumas, à plusieurs reprises, semblait exprimer le regret que la nouvelle méthode de forage ne se prêtât pas comme l'ancienne à des observations de température: nous ne comprenons pas en quoi peut consister la difficulté. Dès qu'on peut faire descendre au fond du puits une pince, une cage en fer ou en verre épais, un seau, comment ne pourrait-on pas y porter un thermomètre à maximum, à déversement ou autre? Si on offrait à M. Walferdin la mission de recommencer au puits du bois de Boulogne la série des observations qu'il a faites au puits de Grenelle, il l'accepterait, nous n'en doutons pas, et la remplirait parfaitement.

Nous félicitons sincèrement l'Académie de la nouvelle occasion qui lui est offerte de s'associer à une aussi belle opération que celle du forage d'un puits de 710 mètres, faite par une méthode nouvelle et perfectionnée, qui se prête incomparablement mieux aux recherches scientifiques qu'on pourra y adjoindre. Nous félicitons aussi M. Dumas de la part qu'il lui est donné de prendre à cette glorieuse entreprise, de l'honneur qui lui est fait de remplacer François Arago. De notre côté, nous visiterons de temps en temps l'atelier où nous avons été si bien accueilli par M. Kind, et nous tiendrons nos lecteurs au courant des progrès d'un forage qui doit aboutir à l'émission d'une véritable rivière souterraine. Il est presque certain, dès aujourd'hui, que M. Kind ne dépassera pas ou n'atteindra même pas le crédit de 350 mille francs qui lui a été ouvert. S'il en est ainsi, ce serait pour la ville de Paris une véritable fortune, et elle n'aurait rien de mieux à faire que de recommencer l'opération sur un grand nombre de points.

— M. Elias Loomis, de New-York, vient de publier, sous le titre d'*Introduction à l'astronomie pratique*, avec une collection de tables astronomiques, un livre éminemment utile, où les amateurs trouveront l'explication simple de toutes les méthodes généralement employées dans les calculs astronomiques, avec de nombreux exemples de leur application et toutes les tables usuelles.

---



## PHOTOGRAPHIE.

La Société française de photographie a tenu sa séance publique le 15 février, sous la présidence de M. Regnault, membre de l'Institut, dont tout le monde admire l'assiduité, et qui prend un vif intérêt aux travaux de la Société.

— M. Mayland, secrétaire général, fait d'abord sur la comptabilité de l'année un rapport qui donne pour l'avenir les plus légitimes espérances. La Société, dès la première année, a pu se suffire à elle-même, les recettes ont été de 14 368 fr., les dépenses de 14 336 fr.; il reste donc en caisse 32 fr. L'actif de la Société surpasse son passif, et, dès qu'elle aura remboursé le prix de son mobilier acheté de l'un de ses membres, M. Fortier, elle se trouvera dans une condition vraiment prospère; chaque jour d'ailleurs amène des adhésions nouvelles. La publication du *Bulletin* de la Société a été elle-même une bonne opération qui a presque couvert ses frais et qui les couvrira largement dans un avenir prochain; le nombre des abonnements payés s'élève déjà à 163.

— Cinq des membres de la Société, dont les pouvoirs venaient d'expirer, MM. Humbert de Molard, Bayle-Mouillard, etc., ont été réélus à l'unanimité et pour trois ans.

— Les diverses cotisations, pour 1856, restent fixées aux chiffres de 1855.

— M. Mayland, au nom de M. Poitevin, lit l'exposé complet du nouveau procédé de photolithographie que nos lecteurs connaissent depuis plus d'un mois; il fait passer sous les yeux du bureau et des membres les belles épreuves déjà obtenues. De son côté, M. Lemer cier, qui poursuit avec ardeur ses premières expériences et qui a déjà beaucoup perfectionné la méthode formulée primitivement par MM. Lerebours, Bareswil, Duvanne et lui, avait apporté une collection complète de ses photolithographies. Elles sont belles sans doute, quelques-unes même l'emportent sur les épreuves de M. Poitevin, mais il importe de remarquer que M. Poitevin n'est encore qu'à son début, et que M. Lemer cier est le premier de nos lithographes. Celui-ci reconnaît au reste que le procédé Poitevin est incomparablement plus simple et plus rapide; que bien manié il donnera de très-beaux résultats. Dans l'ancien procédé on emploie de grandes quantités d'éther et de benzine, ce qui est un inconvénient grave et peut même quelquefois devenir un danger; la gélatine bichromatée de M. Poitevin est au contraire tout à fait inoffensive. Pourquoi faut-il que nous n'ayons pas pu voir MM. Lemer-

cier et Poitevin s'unir dans l'exploitation de la nouvelle méthode, elle serait aujourd'hui complètement lancée ?

— MM. Lanet de Limencey et Secrétan présentent en commun un nouvel instrument qu'ils nomment lucimètre et qui est destiné à faire apprécier approximativement l'intensité de la lumière. Cet appareil est très-simple. On commence par faire ce que M. de Limencey appelle assez improprement un cadran. C'est un cercle divisé en un certain nombre de secteurs, douze par exemple ; le premier secteur est formé d'une simple feuille de papier bien tendu ; le second, de deux épaisseurs de papier ; le troisième, de trois ; le douzième, de douze ; le cadran est fixé à l'extrémité large d'un tube conique, de manière à ce qu'il puisse tourner sur lui-même et que l'on puisse amener tour à tour chacun de ses secteurs devant une petite lucarne de même forme percée dans le fond. Cela posé, quand on veut apprécier la lumière, soit celle qui vient directement de la source lumineuse, soit celle qui va éclairer un objet, soit celle qui est réfléchie par cet objet, on regarde à travers le lucimètre la lumière dont il s'agit, et l'on fait tourner le cadran jusqu'à ce que l'épaisseur du secteur interposé éteigne cette lumière ; si c'est le huitième secteur, c'est-à-dire celui qui est formé de huit épaisseurs de papier, la lumière pourra être représentée par le nombre huit. En construisant cet appareil, ces messieurs n'ont pas du tout prétendu faire un photomètre véritable, comparable et universel ; ils ont voulu donner tout bonnement un moyen simple de reconnaître si une lumière donnée a assez d'intensité pour qu'on puisse obtenir avec elle un effet cherché ; de distinguer dans un espace limité le point le plus éclairé, etc., etc.

— M. E. de Caranza communique un procédé de fixage au chlorure de platine acide, qui lui a donné de très-bons et de très-beaux résultats. Tout le monde admirait sa belle collection d'épreuves très-riches de ton et d'effet, prises avec un art remarquable, et qui, depuis deux ans, ne semblent nullement altérées. L'habile photographe nous a promis la description complète de sa méthode. Nous nous contenterons de dire aujourd'hui qu'il applique le chlorure de platine acide avant l'hyposulfite de soude.

— M. Bayle Mouillard appelle l'attention de la Société sur les nouveaux et nombreux perfectionnements que M. Relandin a apportés à sa chambre obscure à soufflet et à son châssis multiplificateur. Nous nous abstiendrons de décrire aujourd'hui ces perfectionnements, pour en laisser les prémices au *Bulletin* de la Société française de photographie.

— Le journal photographique américain de M. Humphrey a inséré dans sa livraison de novembre dernier le petit article suivant, signé Ariel (c'est le pseudonyme d'un de ses correspondants les plus actifs) : « *La Société française de photographie et les journaux photographiques de Paris*. Comment se fait-il que nous ne trouvions aucune mention, dans les pages du *Cosmos* et de la *Lumière*, de l'existence et des travaux de la Société française de photographie de Paris ? Est-ce que cette Société tiendrait ses réunions portes closes, ou lui garderait-on rancune de ce qu'elle n'a pas voulu choisir pour un de ses organes un des journaux préexistants ? Nous avons bien su qu'un des membres de la Société (M. Durieu) a engagé dans le temps une assez vive controverse avec un de ces journaux (la *Lumière*) ; d'un autre côté, puisque la Société rend compte avec soin de ses travaux dans son *Bulletin*, l'état actuel des choses, le silence des journaux, ne nous fait rien perdre ; cependant, comme ce silence accuse de fait un dissentiment dont nous ne connaissons ni la nature ni les raisons, et qu'un pareil dissentiment est toujours chose fâcheuse, on nous pardonnera d'exprimer le désir de le voir cesser, de former le vœu que tous se réunissent pour faire progresser l'art et lui imprimer une impulsion forte, persistante et d'ensemble. »

M. Humphrey répond à Ariel : « Nous sommes désolé, nous aussi, de l'état de choses que vous signalez, des sentiments dans lesquels semblent être à l'égard de la Société photographique les journaux de photographie. Nous ne savons à quoi attribuer ce dissentiment, mais nous espérons qu'il cessera bientôt, que la glace sera enfin rompue entre ces habiles auxiliaires et propagateurs de notre bel art ; que nous verrons bientôt renaître cette harmonie si nécessaire pour faire faire à la photographie des progrès rapides et l'amener à son dernier perfectionnement. »

Que M. Humphrey et Ariel se rassurent : le *Cosmos* est tout dévoué à la Société française de photographie ; elle a fait à son rédacteur l'honneur de le compter au nombre de ses membres honoraires ; il assiste régulièrement à ses séances, et, s'il n'en rend pas compte longuement, complètement, comme il le pourrait sans peine, c'est uniquement par respect pour le noble corps, afin de ne pas faire perdre à ses bulletins mensuels de la nouveauté, de l'intérêt qu'ils doivent présenter à leur apparition.

— . . . . —

## PISCICULTURE PRATIQUE.

MÉTHODES ET SUCCÈS DE M. C. MILLET.

Le rapport que nous reproduisons presque en entier, est signé de MM. Missa, inspecteur de la navigation et des ports de l'arrondissement de Choisy-le-Roi ; Lemire, directeur de la fabrique de produits chimiques ; Carrère, docteur médecin ; Lépine, chef d'institution ; Jamin, graveur sur cristaux ; Caillaud, adjoint ; et Normand aîné, maire de la commune de Choisy-le-Roi, rapporteur. Il a été lu à la Société d'acclimatation dans l'une de ses dernières séances.

« La gare Boivin, située sur le territoire de la commune de Choisy-le Roi (Seine), est creusée parallèlement au cours de la Seine sur la rive droite de ce fleuve, où elle forme un grand rectangle de 400 mètres de long sur 60 mètres de large ; elle communique avec la Seine par un petit canal de 7 mètres de large ; de sorte que ses eaux subissent toutes les variations de niveau que celles de la Seine peuvent subir, et que les poissons peuvent alterner avec la gare et le fleuve.

Dans ses nombreuses explorations sur la Seine, M. Millet, inspecteur des forêts, qui s'occupe, depuis longtemps déjà, du repeuplement des cours d'eau, a eu l'heureuse idée de venir organiser, dans cette gare de Choisy, une application pratique de pisciculture, destinée au rempoissonnement de tout cours d'eau, placé dans les conditions où se trouve la Seine.

Ses premiers travaux dans notre localité remontent au mois d'avril 1852, ils ont été continués sans aucune interruption depuis cette époque jusqu'à ce jour, pendant tout le temps favorable à la ponte et à l'élevage des poissons.

Le succès est complet, et les résultats obtenus ont une importance bien significative. Pendant les années 1853 et 1854, la reproduction du poisson a été nulle ou presque nulle dans nos contrées, en raison des influences atmosphériques qui ont été tout à fait contraires à la ponte et à l'éclosion des œufs ; néanmoins, grâce aux travaux de M. Millet, les jeunes poissons et l'alevin qui proviennent des années 1853 et 1854 se présentent, aujourd'hui, en très-grande quantité, et jamais la gare et même les portions de la Seine limitrophes n'ont offert un peuplement aussi complet et aussi satisfaisant.

Ce peuplement se compose non-seulement des bonnes espèces qui vivent habituellement dans la Seine, mais aussi d'espèces in-



connues jusqu'à ce jour dans la région de Choisy et dans tous les cantons circonvoisins.

Du mois d'avril au mois de juillet 1852, M. Millet a opéré sur la perche ordinaire, la brème, la carpe, la tanche et autres poissons existant dans la localité. De plus, il a commencé à introduire, 1<sup>o</sup> une très-belle espèce d'écrevisse à pattes rouges, 2<sup>o</sup> la perche goussonnière ; 3<sup>o</sup> l'alose, à l'aide de cent mille œufs au moins ; et 4<sup>o</sup> le poisson rouge ou cyprin doré, à l'aide de trente mille œufs environ, fécondés à Versailles et à Saint-Cloud, etc.

Dans les années 1853, 1854 et 1855, à partir du mois de février, il a opéré de nouveau sur les espèces précédentes et de plus sur le saumon, la lote et le brochet.

On voit et on peut pêcher, dans la gare et dans quelques portions de la Seine, les jeunes poissons et l'alevin de toutes ces espèces, à l'exception du saumon et de l'alose qui sont des poissons migrateurs ou voyageurs qui ont disparu, mais qui reviendront sans doute tôt ou tard à leur lieu d'origine.

L'acclimatation du cyprin doré de Chine est résolue. Cette espèce, ayant dans le premier âge les caractères de la carpe, n'avait pas fixé d'abord l'attention des promeneurs ou des pêcheurs ; mais cette année, le poisson rouge s'est montré avec toute la richesse et l'élégance de sa robe et de ses formes. On remarque même sur les sujets qui ont aujourd'hui de 13 à 20 centimètres de longueur, une vivacité de coloris que ne présentent jamais les poissons de cette espèce, livrés au commerce. Après s'être tenue sous les grands bateaux et dans les herbes de la gare, cette belle espèce a commencé à se répandre dans la Seine à une distance de plusieurs kilomètres.

Ces importants résultats ont été obtenus à l'aide de moyens qui sont d'une grande simplicité et d'une pratique à la portée de tout le monde.

Pour favoriser et assurer la reproduction des espèces existantes dans la localité, M. Millet procède soit par fécondation artificielle, soit par frayère artificielle ; il donne la préférence à ce dernier mode. Pour le barbeau et le goujon, il suffit d'approprier des tas ou monticules de graviers lavés par une eau vive ; pour le brochet, la perche, la brème, la carpe, la tanche et autres, il suffit de disposer, en plan incliné dans l'eau dormante, des cages à claire-voie, ou des claies garnies de brindilles, par exemple, de balais de bouleau. Nous avons vu ces frayères artificielles couvertes de plusieurs millions d'œufs en voie d'éclosion, et, depuis leur installation dans la gare, au mois d'avril 1852, elles ont produit, en trois années, des

quantités innombrables de jeunes poissons, qui apparaissent par les beaux jours, soit entre deux eaux, soit à la surface de l'eau.

Pour introduire des espèces nouvelles ou étrangères à la localité, M. Millet a recours à la fécondation artificielle ; c'est ce qu'il a fait pour le saumon, l'alose, le cyprin doré, etc., espèces pour lesquelles il n'avait pas pu organiser, sur les lieux mêmes, des frayères artificielles. Les œufs de saumon et d'alose ont été transportés dans des boîtes de bois ou dans les tamis de fécondation entre des linges humides, et ceux du cyprin doré sur des brindilles enveloppées d'un linge humide dans un panier d'osier ou dans un tamis double.

Quand les œufs sont déposés sur les frayères, on peut, si cette précaution est nécessaire, les mettre à l'abri de leurs ennemis en enveloppant la frayère, soit par un clayonnage, soit par un grillage ou un filet. On peut aussi enlever les objets qui supportent les œufs et les déposer dans des tamis flottants ou des caisses flottantes. Les œufs de saumons sont déposés sur le fond de l'appareil avec ou sans cailloux.

Les tamis flottants en canevas préparé, ou en toile métallique galvanisée, nous ont paru réunir d'excellentes conditions ; ils sont en effet peu coûteux, très-solides et d'un usage facile et commode. Des tamis de 30 à 35 centimètres de diamètre et dont le prix est de 2 fr. 25 à 2 fr. 50 c. ont fonctionné pendant trois ans à partir du mois d'avril 1852, une grande partie de l'année, sans avoir subi aucune altération notable. Leur forme et leur légèreté permettent de les transporter facilement, de les manier et de les placer en lieu convenable au sein de l'eau ; ils réunissent enfin de grands avantages en servant à la fois pour la récolte, la fécondation, le transport et l'éclosion des œufs, et pour le transport et la conservation des jeunes poissons, jusqu'au moment de la dissémination.

M. Millet a été dignement secondé dans cette grande œuvre par MM. Boivin, propriétaires de la gare, qui ont mis tous leurs poissons à sa disposition, et par le service de la navigation et celui de la surveillance de la gare, dont les employés ont fait preuve d'un zèle très-louable. »

A l'appui de cette communication, M. Millet a mis sous les yeux de la Société d'acclimatation des boîtes et des bœaux qui présentent, pour toutes les espèces indiquées ci-dessus, une série de jeunes sujets de divers âges, et une série de sujets adultes constituant, dès à présent, des produits *marchands*, et pouvant être livrés à la consommation ; ces boîtes et bœaux fermés, cachetés et scellés par les autorités locales témoins de la pêche, ont été ouverts publiquement, sur l'invitation de M. le Président, par le secrétaire général.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 19 FÉVRIER 1856.

La Société française d'hydrologie adresse le premier volume de ses Mémoires.

— M. Isidore Pierre fait parvenir la suite de ses recherches sur l'emploi comme engrais de divers produits végétaux, ou, ce qui revient au même, sur leur richesse en azote ; il a étudié cette fois les feuilles d'ormeau, de vignes et autres arbres.

— M. le docteur Bouchut adresse un Mémoire sur une maladie assez commune chez les enfants ; il s'agit de l'enchifrènement ou de l'embarras des fosses nasales qui s'oppose grandement à l'acte de la succion du lait et peut souvent même causer l'asphyxie. M. Bouchut a inventé et appliqué avec succès un petit appareil qu'il suffit de faire pénétrer dans les narines pour rendre la respiration facile.

— Croirait-on qu'un certain M. William Formèz, si nous avons bien entendu son nom, ait osé recommander à l'Académie un café artificiel, préparé par lui avec du blé torréfié, de l'absinthe et beaucoup d'autres drogues, en le déclarant comparable au moka pour son arôme et ses autres propriétés excitantes ou toniques ?

— M. Largentière, capitaine de vaisseau, raconte que le 8 février, vers neuf heures et demie du soir, les habitants d'une commune près de Pau ont entendu distinctement une série de détonations suivies d'un roulement semblable à celui du tonnerre, sans apparition de bolide au-dessus de l'horizon.

— M. Baudrimont, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Bordeaux, adresse un exemplaire de son rapport à l'Administration sur la vérification des engrais dans le département de la Gironde.

— M. Ernest Baudrimont a voulu essayer sur un jeune diabétique si l'administration à l'intérieur de la levûre de bière ne déterminerait pas la transformation au sein même de l'organisme, du sucre en alcool ; il croit à la possibilité de cette transformation. Cette expérience est-elle bien raisonnable, et ne peut-elle pas déterminer des accidents graves ?

— M. le Ministre de la guerre adresse le septième volume du *Recueil des travaux des médecins et chirurgiens militaires*.

— M. Bertrand se présente comme candidat à la place vacante dans la section de géométrie, par la mort de M. Sturm ; il rappelle

en quelques mots ses titres à la bienveillance de l'Académie et les appuie d'une nouvelle méthode d'intégration.

— MM. Breton frères soumettent à l'examen de l'illustre corps une nouvelle pile destinée aux applications thérapeutiques. Voici la note présentée par ces habiles constructeurs :

La nouvelle pile est formée de deux mixtures ou mélanges séparés, de poudres amalgamées ensemble dans une dissolution qui les maintient toujours humides. Le premier mélange est une poudre de cuivre formant l'un des pôles ; le second mélange est une poudre métallique de zinc, formant l'autre pôle,

Ces deux mélanges sont renfermés dans un vase portant à son centre une cloison en carton, ou terre poreuse qui permet aux deux poudres ainsi isolées de communiquer ensemble par endosmose, de sorte que cette pile est toujours en état de fonctionner ; elle dégage constamment du fluide électrique, et en assez grande abondance, vu le nombre des éléments qui sont multipliés à l'infini.

Cette nouvelle préparation a l'avantage de pouvoir s'appliquer sur toutes les parties du corps, et sur de petites ou larges surfaces. Aussi la facilité de son emploi la rend-elle susceptible d'une foule d'applications utiles : c'est ainsi que, par elle, la galvanisation, devenue permanente, peut être localisée, généralisée et dosée, à la volonté du médecin, selon l'âge, le sexe et la force du malade.

On remarquera que dans cette mixture rien n'est plus facile que de suivre la marche des courants, positif ou négatif, car ils sont parfaitement distincts ; et le galvanomètre, cet accusateur fidèle de tout courant galvanique, prouvera toujours que cette pile ou mixture est constamment en état de production électrique.

La mixture galvanique a été principalement composée en vue de suppléer aux intervalles nécessaires entre chaque application du fluide électrique, faite à l'aide d'appareils électro-médicaux, effets plus énergiques, et l'on comprendra facilement que par la permanence de son action elle devienne en quelque sorte le complément indispensable de tout traitement électrique.

Chose remarquable encore dans cette mixture, c'est que l'électricité dégagée par elle sur le corps humain agit dans ce cas comme dans la galvanoplastie, c'est-à-dire, que c'est au pôle positif que se passe l'action chimique et thérapeutique, car à ce pôle il se produit toujours une légère éruption cutanée et coloration de la peau. Aussi doit-on, dans son application, avoir soin de mettre un intervalle de 2 centimètres environ entre chaque mixture, de manière que les deux pôles soient bien séparés, et d'y appliquer un linge mouillé,



qui établit sur le corps et par endosmose la communication des deux pôles, comme dans les piles ordinaires.

Cette nouvelle mixture galvanique est déjà employée avec succès par plusieurs médecins et aussi dans plusieurs hôpitaux de Paris, entre autres à l'Hôtel-Dieu et à l'Hôpital-des-Enfants.

— M. Schultz a pu appliquer dans des conditions très-heureuses les procédés de la fécondation artificielle et suivre avec le plus grand soin les progrès du développement des œufs de poissons. Il a adressé un résumé de ces observations.

— M. Chatin continu ses études d'anatomie comparée des végétaux et en particulier des plantes parasites.

— M. Laugier, en outre de la réponse imprimée dans les derniers comptes rendus, demande de nouveau la parole pour communiquer les résultats de l'application de la méthode au calcul des déclinaisons pour les quatre stations extérieures, Montrouge, plaine Sainte-Denis, Vincennes, Saint-Cloud, dans lesquelles MM. Goujon et Liais ont fait des observations directes. Du rapprochement des valeurs calculées et des valeurs observées, M. Laugier conclut de nouveau 1° que sa méthode est exacte, 2° qu'il s'est nécessairement glissé des erreurs dans le travail de MM. Goujon et Liais, 3° qu'il est impossible d'admettre avec M. Le Verrier que les observations de déclinaisons magnétiques anciennes et nouvelles faites dans le pavillon central de la terrasse de l'Observatoire aient besoin de subir la correction de  $6',39''$ , nécessitée par l'influence locale, 4° que cette influence est plus que douteuse et qu'elle ne pourra être démontrée réelle que par de nouvelles séries d'observations. M. Laugier, en débutant, s'est plaint de ce que la discussion eût dégénéré de la part de M. Le Verrier en personnalités, que l'on doit, dit-il, toujours écarter au sein d'une assemblée qu'on respecte.

M. Le Verrier répond qu'il serait inutile de prolonger le débat, d'autant plus que les discussions n'aboutissent jamais; qu'il est presque sans exemple que celle des parties qui est convaincue d'erreur certaine et évidente, convienne de ses torts et accepte une rétractation.

Le caractère le plus saillant auquel chacun peut reconnaître quel est celui des deux adversaires qui est dans le faux est la manière de poser ou d'éluder la question; celui qui s'appuie sur la vérité cherche avant tout à simplifier, il oppose des faits à des faits, des théories à des théories, des nombres à des nombres; celui, au contraire, qui défend une mauvaise cause, cherche à tout embrouiller; il oppose des théories à des faits, des calculs à

*priori* ou à *posteriori* à des observations directes. Il est dans le débat un fait qui domine tout, le fait des influences locales dans le pavillon central de l'Observatoire, de la nécessité d'une correction à faire aux mesures de déclinaison et d'inclinaison magnétiques. Ce fait a été mis en évidence par des observations directes incontestables, il suffit de transporter tour à tour une boussole magnétique du pavillon de l'est au pavillon de l'ouest, en passant par toutes les stations intermédiaires, pour voir l'influence locale se manifester et augmenter de plus en plus à mesure que l'on approche de la nouvelle coupole. M. Le Verrier somme avant tout M. Laugier de se prononcer par écrit sur la réalité de ce fait, qu'il est n'est pas permis de révoquer en doute, comme il le fait, par une méthode de calcul et des nombres obtenus par interpolation ou par extrapolation. Admet-il, oui ou non, que les observations qui ont mis ce fait en évidence sont bonnes ou ne peuvent être entachées d'aucune erreur? Accepte-t-il ou repousse-t-il la proposition qu'on lui fait de vérifier ce fait par lui-même? S'il se retranche à cet égard dans un silence absolu, la discussion sera nécessairement close. Lorsque la réalité de l'influence locale sera admise, le moment sera venu de rechercher avec soin 1° si les valeurs — 6'39'' pour la déclinaison de + 6'3'' pour l'inclinaison, que MM. Le Verrier, Goujon et Liais lui assignent sont suffisamment exactes; 2° en quoi consiste le vice de l'argumentation et de la méthode qui ont conduit M. Laugier à nier cette influence locale et la valeur qui lui est attribuée.

A la question si nettement posée, M. Laugier n'a rien répondu, et la discussion, par conséquent, doit être considérée comme finie; elle le sera dans tous les cas pour nous, car nous ne reviendrons pas sur cette pénible controverse, dans laquelle la science n'a plus rien à gagner.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire présente à l'Académie un nouvel œuf d'épiornis, ou de l'oiseau géant de Madagascar, qui lui a été confié par M. Armand, de Nantes, capitaine au long cours.

D'après les divers échantillons apportés jusqu'ici en Europe, M. Geoffroy Saint-Hilaire avait pensé que la surface des œufs d'épiornis était naturellement rugueuse ou couverte d'aspérités; le nouvel œuf est au contraire tout à fait lisse, et si on le nettoyait avec soin, il reprendrait le poli et l'éclat des œufs de poule et d'autruche. Cet œuf est vraiment énorme; ce n'est cependant pas le plus gros que l'on ait rencontré. M. Geoffroy, à cette occasion, rappelle qu'un jeune chirurgien de marine, M. Coquerel, était par-

venu à réunir un certain nombre d'os de l'oiseau merveilleux, et qu'il se proposait d'en faire l'objet d'un mémoire lu devant l'Académie, lorsque les exigences du service l'ont appelé en Crimée.

— M. Coste dépose sur le bureau trois bocaux pleins de jeunes poissons pêchés quelques jours auparavant, en présence de témoins, dans les lacs ou bassins du bois de Boulogne. Ces jeunes élèves sont, comme on le sait, le résultat de la fécondation artificielle; or, ils ont parfaitement prospéré: leur développement a été aussi heureux et aussi rapide que s'ils étaient nés naturellement dans les eaux habitées par les poissons de leur espèce. On admire surtout une truite qui pèse déjà plus d'un kilogramme, et de jeunes saumons pleins de vie. L'expérience, en un mot, ne laisse rien à désirer, et l'on doit en conclure que la pisciculture est arrivée aujourd'hui à l'état d'industrie réelle; ce fait est mieux démontré encore par la communication que M. Millet a faite récemment à la Société d'acclimatation, et que nous donnons plus haut.

— M. Dumas communique sur le puits artésien du bois de Boulogne les détails dont nous avons fait un article spécial.

— M. Dumas présente en outre un beau travail de M. Hoffman sur le titane. Le savant chimiste est parvenu à préparer par un procédé nouveau un chlorure de titane qui diffère considérablement du composé auquel on avait donné ce nom. L'analyse de ce chlorure et des diverses combinaisons auxquelles il peut donner lieu a conduit M. Hoffman à augmenter d'un tiers le poids atomique du titane. L'acide titanique alors ne serait plus  $TiO^2$ , comme on l'admettait jusqu'ici, mais  $TiO^3$ , de même que l'acide silicique est  $SiO^3$ . Le titane reprendrait ainsi sa place à côté du silicium, et serait, comme lui, non un métal, mais un métalloïde.

— M. Biot communique, au nom de M. Pasteur, une longue lettre sur le glucose, son pouvoir rotatoire, ses analogues, etc. Nous l'analyserons dans notre prochaine livraison, en même temps que la note de M. Dubrunfaut, sur le sucre de lait, qui a été l'occasion de la lettre de M. Pasteur.

— M. de Sénarmont a reçu de M. Sainte-Claire Deville de nouveaux cristaux de silicium, qui lui ont permis de fixer définitivement le système minéralogique auquel ils appartiennent. Semblable au diamant, dont il se rapproche par d'autres caractères encore, ainsi que nous l'avons déjà dit, le silicium cristallise dans le système cubique.

— M. Combes lit un rapport concluant à l'insertion dans le Recueil des savants étrangers d'un mémoire de M. Phillips, relatif à la résistance des poutres sous l'action d'une masse en mouvement.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

### PRIX PROPOSÉS.

#### I. *Grand prix de mathématiques. — Médaille d'or de 3 000 fr.*

1<sup>o</sup> Prix de 1856. — « Perfectionner dans quelque point essentiel la théorie mathématique des Marées. » (Terme de rigueur, 1<sup>er</sup> mai 1856.)

2<sup>o</sup> Prix de 1854. — « Reprendre l'examen comparatif des théories relatives aux phénomènes capillaires; discuter les principes mathématiques et physiques sur lesquels on les a fondées; signaler les modifications qu'ils peuvent exiger pour s'adapter aux circonstances réelles dans lesquelles ces phénomènes s'accomplissent, et comparer les résultats du calcul à des expériences précises faites entre toutes les limites d'espace mesurables, dans des conditions telles que les effets obtenus par chacune d'elles soient constants. » (1<sup>er</sup> avril 1856.)

3<sup>o</sup> Prix de 1853. — « Trouver, pour un exposant entier quelconque,  $n$ , les solutions en nombres entiers et inégaux de l'équation  
$$x^n + y^n = z^n,$$
ou prouver qu'elle n'en a pas, quand  $n$  est  $> 2$ . » (1<sup>er</sup> avril 1856.)

4<sup>o</sup> Prix de 1852. — « Trouver l'intégrale de l'équation connue du mouvement de la chaleur, pour le cas d'un ellipsoïde homogène, dont la surface a un pouvoir rayonnant constant, et qui, après avoir été primitivement échauffé d'une manière quelconque, se refroidit dans un milieu d'une température donnée. » (1<sup>er</sup> octobre 1857.)

5<sup>o</sup> Prix de 1851. — « Trouver les intégrales des équations de l'équilibre intérieur d'un corps solide élastique et homogène, dont toutes les dimensions sont finies, par exemple, d'un parallélépipède ou d'un cylindre droit; en supposant connues les pressions ou tractions inégales exercées aux différents points de sa surface. » (1<sup>er</sup> avril 1857.)

6<sup>o</sup> Prix de 1847. — « Établir les équations des mouvements généraux de l'atmosphère terrestre, en ayant égard à la rotation de la terre, à l'action calorifique du soleil, et aux forces attractives du soleil et de la lune. » (1<sup>er</sup> janvier 1857.)

#### II. *Prix extraordinaire de 6 000 fr. sur l'application de la vapeur à la marine militaire, proposé pour 1857.*

La navigation par la vapeur ne comptera que l'année prochaine un demi-siècle d'existence. Il a fallu qu'une partie notable de ce



temps s'écoulât avant que les bateaux à vapeur quittassent les rivières et les fleuves, pour s'essayer sur la mer ; il a fallu d'autres années avant que le commerce osât construire des navires à vapeur qui traversassent l'Atlantique.

A son tour est venue la marine militaire, plus difficile en ses conditions et plus circonspecte en ses précautions, parce qu'elle a des dangers plus divers et plus redoutables à courir.

Arrivée plus tard, mais demandant aux sciences des secours plus profonds et plus méthodiques, elle a fait des progrès plus rapides, fondés sur des expériences rigoureuses.

Il faut se garder de croire qu'il ne reste plus rien à découvrir et rien à perfectionner.

La dépense de combustible à bords des bâtiments de guerre n'offre jusqu'à ce jour que des économies insignifiantes ; une révolution est à produire sous ce point de vue. Cette révolution serait surtout favorable à la France, où le combustible est plus dispendieux que chez nos émules les plus éminents.

A la vue des locomotives de terre si puissantes et si peu pesantes, on est frappé du poids énorme des mécanismes à vapeur à bord de nos vaisseaux ; là nous attendons encore et nous appelons un grand changement.

D'autres parties, que nous n'avons pas la prétention d'énumérer, sont susceptibles des perfectionnements les plus remarquables ; surtout en ce qui concerne l'architecture navale.

Une guerre glorieuse vient de produire des faits nouveaux ; elle a révélé des besoins de navigation et de combat que l'on soupçonnait à peine : c'est aux loisirs de la paix à résoudre les problèmes posés par les exigences de la guerre. Nous préparerons ainsi les succès d'une guerre future, si la civilisation et l'humanité n'en reculent pas de plus en plus le terme.

Au commencement de la lutte actuelle, les vaisseaux les mieux munis des plus fortes bouches à feu ne luttaient qu'avec inégalité contre des forts de granit à triple étage de feux incendiaires. Une idée fournie par le chef de l'État a fait construire des *batteries flottantes* à feu rasant, bardées, pontées en fer ; les forteresses de terre se sont trouvées inférieures à ces nouveaux navires à vapeur. On a cessé de regarder comme imprenables des places hérissées de canons, derrière lesquelles s'abritaient des marines entières. Cette persuasion, toute nouvelle, compte peut-être parmi les motifs auxquels nous allons devoir la cessation des combats.

L'Académie désire surtout récompenser des inventions, des per-

fections constatés, éprouvés par l'expérience. Elle laisse aux concurrents une latitude illimitée ; elle ira chercher un grand progrès en quelque lieu qu'il se montre, s'il porte avec lui sa démonstration au moins pratique, et s'il se peut théorique. » (Terme de rigueur, 1<sup>er</sup> novembre 1857.) — (*Rapport de M. le baron Charles Dupin.*)

### III. *Prix Bordin.*

Feu M. Bordin, ancien notaire, ayant légué à l'Académie une rente de 3 000 fr., pour la fondation d'un prix annuel « à la meilleure composition sur des sujets ayant pour but : l'intérêt public, le bien de l'humanité, les progrès de la science et l'honneur national. » L'Académie propose les sujets de prix suivants :

1<sup>o</sup> Pour 1856, cette question mathématique :

« Un thermomètre à mercure étant isolé dans une masse d'air atmosphérique, limitée ou illimitée, agitée ou tranquille, dans des circonstances telles qu'il accuse actuellement une température fixe, on demande de déterminer les corrections qu'il faut appliquer à ses indications apparentes, dans les conditions d'exposition où il se trouve, pour en conclure la température propre des particules gazeuses dont il est environné. » (Terme de rigueur, 1<sup>er</sup> octobre 1856.)

2<sup>o</sup> Pour 1857, la question du métamorphisme des roches.

Les auteurs devront faire l'historique des essais tentés depuis la fin du siècle dernier, pour expliquer par un dépôt sédimentaire suivi d'une altération plus ou moins grande, l'état dans lequel se présentent à l'observation un grand nombre de roches.

Ils devront résumer les théories physiques et chimiques proposées pour l'application des faits de ce genre et faire connaître celles qu'ils adoptent. L'Académie leur saura gré surtout des expériences qu'ils auront exécutées pour vérifier et pour étendre la théorie des phénomènes métamorphiques. (Terme de rigueur, 1<sup>er</sup> octobre 1857.)

### IV. *Grand prix des sciences physiques, médaille d'or de 3 000 fr.*

1<sup>o</sup> Prix de 1857. — « Etudier le mode de formation et de structure des spores et des autres organes qui concourent à la reproduction des champignons, leur rôle physiologique, la germination des spores et particulièrement pour les champignons parasites, leur mode de pénétration et de développement dans les autres corps organisés vivants. »

La grande classe des champignons comprend des végétaux liés intimement entre eux par leur mode de végétation, par la présence

du mycelium, et par les phénomènes physiologiques de leur nutrition, mais différant beaucoup par leurs organes reproducteurs.

L'Académie désire qu'on étudie avec soin le mode de formation, le développement et la structure intime des spores dans quelques espèces des principaux groupes de champignons, soit exosporés, soit endosporés.....

Plusieurs groupes de champignons présentent sur le même individu des spores dont le mode d'origine n'est pas le même, et qui souvent diffèrent sensiblement les uns des autres, quoique paraissant avoir la même destination définitive. Il serait essentiel de déterminer avec précision les différences que peuvent présenter ces deux sortes de spores, soit dans leur structure, soit dans leur mode de germination et de développement postérieur.

La découverte dans les lichens et dans plusieurs familles de champignons de corpuscules (spermaties) se développant en grande abondance, souvent dans des organes spéciaux (spermogonies), et ne paraissant pas servir directement à la propagation de la plante, porte beaucoup de naturalistes à admettre dans ces cryptogames l'existence d'organes fécondateurs. Ces organes se retrouvent-ils dans tous les groupes naturels de champignons d'une manière constante ?

Enfin, la germination des spores, maintenant observée dans un assez grand nombre de cas, a rarement été suivie jusqu'à la formation d'un mycelium parfait et prêt à fructifier. Comment s'opère la propagation des champignons parasites, de familles diverses, si fréquents sur les végétaux vivants, et qui se montrent aussi quelquefois sur les animaux. Comment s'opère la pénétration des germes reproducteurs de ces champignons, ou des organes qui en proviennent, dans l'intérieur du tissu des plantes annuelles, vivaces ou même ligneuses, chez lesquels plus tard on les voit apparaître sous l'épiderme des feuilles ou dans divers organes de la fleurs ou du fruit ? Comment se conservent et se disséminent plus tard les corps reproducteurs des champignons parasites sur la surface externe des feuilles ?

En résumé, la question mise au concours, quoique toutes ses parties soient liées intimement entre elles, peut se scinder en trois questions secondaires :

1° Formation, développement et structure comparée des spores et des spermaties dans les divers groupes de champignons ;

2° Nature des spermaties et rôle physiologique de ces corps dans la reproduction des champignons, déterminé par des expériences positives ;

3° Germination des spores et propagation des champignons parasites, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur des végétaux et animaux vivants.

L'Académie pourra accorder le prix à l'auteur d'un mémoire qui répondrait d'une manière satisfaisante à une de ces trois questions. (Terme de rigueur, 31 décembre 1857.)

2° Prix de 1854. — « Étudier d'une manière rigoureuse et méthodique les métamorphoses et la reproduction des infusoires proprement dits (Polygastriques de M. Ehrenberg). »

L'Académie désirerait obtenir la solution de quelques-unes des questions encore pendantes au sujet des générations hétéromorphes ou générations alternantes dans la classe des infusoires proprement dits. Elle voudrait connaître aussi d'une manière plus précise les affinités naturelles de ces êtres, dont les uns paraissent appartenir au règne végétal, tandis que les autres sont bien évidemment des animaux, et semblent se rattacher en partie à l'embranchement des zoophytes, et en partie au groupe des molluscoïdes.

Les observations et les expériences devront être suivies de façon à ne laisser aucune incertitude sur la filiation des individus que l'on considérerait comme étant produits les uns par les autres, ou sur l'identité des individus dont les variations ne seraient attribuées qu'à des métamorphoses. Les résultats obtenus devront être applicables à plusieurs groupes importants de la division des infusoires polygastriques, et les faits sur lesquels ces résultats reposent, devront être, autant que possible, représentés à l'aide de figures. (1<sup>er</sup> janvier 1856.)

3° Prix de 1850. — 1° « Étudier les lois de la distribution des corps organisés fossiles dans les différents terrains sédimentaires, suivant leur ordre de superposition.

« 2° Discuter la question de leur apparition ou de leur disparition successive ou simultanée.

« 3° Rechercher la nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états antérieurs. » (1<sup>er</sup> janvier 1856.)

4° Prix de 1847. — « Établir, par l'étude du développement de l'embryon dans deux espèces, prises, l'une dans l'embranchement des vertébrés, et l'autre, soit dans l'embranchement des mollusques, soit dans celui des articulés, des bases pour l'embryologie comparée. » (1<sup>er</sup> avril 1856.)

---



## ASTRONOMIE.

### *Nouvelles sources d'erreurs dans les observations astronomiques.*

En faisant de nombreuses observations d'étoiles voisines des pôles, M. Carrington, directeur de l'observatoire de Redhill, a découvert une source d'erreurs dont aucun astronome n'a fait encore mention. Il a constaté que les observations d'étoiles polaires faites le jour avaient besoin d'une correction apportée à leurs deux éléments, l'ascension droite et la distance au pôle nord, avant de devenir comparables aux observations faites la nuit ; d'où il conclut que, pour lui du moins, une différence, en azimut, ou une latitude déduite d'observations d'une étoile faites alternativement au-dessus ou au-dessous du pôle, et qui n'aura pas été corrigée, sera certainement erronée. Pour l'étoile polaire elle-même l'erreur est de plus d'une seconde, pour  $\delta$  de la Petite Ourse et la  $51^{\circ}$  de Céphé, elle est de 9 dixièmes de seconde. Cette erreur singulière peut être attribuée soit à une variation diurne dans la position de l'instrument et à une imperfection dans les tables de réfraction, soit à quelque circonstance optique ou météorique non encore analysée. M. Carrington penche en faveur de cette seconde source, d'autant plus probable, que la correction devient plus grande lorsque l'étoile est plus brillante ; ce serait donc une erreur personnelle à ajouter à tant d'autres.

En voici encore de nouvelles signalées par l'astronome royal M. Airy, dans une lettre que nous traduisons littéralement :

« Mon estimable ami M. Sheepshanks, dans le cours de ses comparaisons trigonométriques des étalons à traits, a découvert que si l'on place au foyer de deux microscopes armés de micromètres les lignes de repère d'une mesure de longueur, et qu'il s'agisse de faire coïncider les fils mobiles du micromètre avec les images de ces lignes, les différents observateurs amènent les fils micrométriques dans différentes positions : de plus, la différence n'est pas la même pour les diverses mesures ; de sorte que dans les comparaisons micrométriques de deux étalons à traits il existe une erreur personnelle propre de chaque observateur. Quoique l'origine de cette erreur soit très-obscur, la circonstance, particulière à ce cas, qu'on se sert de microscopes différents pour les deux extrémités, laisse le champ ouvert à une explication ; je ne suis cependant pas en mesure de prouver que cette circonstance explique suffisamment le désaccord observé.

M. Dunkin a appelé récemment mon attention sur un second cas

d'erreur personnelle qui me paraît beaucoup plus difficile à expliquer ; ici les deux traits étaient observés avec le même microscope, et il s'agissait de mesurer l'intervalle entre deux divisions adjacentes d'un cercle divisé pour la correction ordinaire de lecture. M. Dunkin constata d'abord cette différence d'estime en opérant sur le cercle horizontal de l'altazimut : comme dans ce cas la lumière qui éclaire les divisions est tenue à la main, on pouvait attribuer la différence à une différence de position de la lampe. Je priai en conséquence M. Dunkin de déduire ces différences d'estime de la discussion des observations faites au cercle des passages où les illuminateurs sont fixes, et où les pouvoirs amplifiants des microscopes sont si grands qu'on peut compter avec certitude sur les résultats donnés par l'instrument. Les estimés de M. Dunkin ont été comparées à celles de MM. Henry, Henderson, Ellis, Todd et Creswick, tous habiles et expérimentés. La comparaison des lectures n'a laissé aucun doute sur la réalité de l'erreur personnelle et sur sa variabilité d'un observateur à l'autre. De tables dressées avec le plus grand soin pour les trois années 1853, 1854, 1855, il résulte que dans chacune de ces trois années les corrections de 100 secondes trouvées par M. Henry excèdent d'un huitième de seconde celles trouvées par M. Dunkin ; que la correction de M. Ellis était d'abord sensiblement la même que celle de M. Dunkin, mais que dans la dernière année le nombre de M. Ellis s'est beaucoup rapproché de celui de M. Henry. »

*Théorie des réfractions astronomiques, par sir John Lubbock.*

En 1840, M. Lubbock calcula les réfractions astronomiques en partant d'une hypothèse sur la constitution de l'atmosphère, différente de celle adoptée par les géomètres antérieurs. Cette constitution est exprimée par la table suivante :

Hauteur en mètres.	Pression en millimètres.	Température centigrade.	Densité.
0	760	40°	1,00000
1609	637	1,67	0,84611
3218	508	— 7,25	0,71294
4827	412	— 16,45	0,59798
6436	322	— 21,65	0,49903
8044	264	— 31	0,41403
10091	71	— 83,80	0,14499
24135	11	— 146,50	0,03573
35961	»	— 282,90	»

Cette table d'ailleurs a été calculée d'après la théorie que M. Lubbock a adoptée sur la chaleur spécifique de la vapeur d'eau et des

autres vapeurs ou gaz. Voici maintenant la table des réfractions qu'il a calculée et à laquelle il s'arrête définitivement. On suppose que la température est de 10 degrés, et que la pression atmosphérique est de 760.

Distance zénithale apparente.	Réfraction.	Distance zénithale apparente.	Réfraction.
10°	10'',28	65°	124'',35
20	21,21	70	158,81
30	33,65	75	214,20
40	48,38	80	319,37
45	58,23	85	591,81
50	69,36	86	704,46
55	83,06	87	862,27
60	100,62	88	1 094,71

Groomblidge, qui a fait un grand nombre d'observations dans le but spécial de déterminer la valeur de la réfraction près de l'horizon, estime que la réfraction horizontale ou à 90° du zénith pour une pression de 760 millimètres et une température de 10°, est 2 075'',4; or ce nombre est exactement celui que M. Lubbock a déduit de ses formules. De cet accord et d'une comparaison raisonnée de sa table avec celle de Bessel de la connaissance des temps, primitive, ou modifiée par M. Caillet en 1851, le savant géomètre anglais conclut, avec une grande confiance, que ses réfractions sont aussi parfaitement d'accord avec l'observation.

*Nouvelle lunette équatorale portative, par M. Piazzì Smyth.*

M. Piazzì Smyth avait envoyé à l'Exposition universelle un petit modèle de lunette équatoriale portative qui méritait de fixer mieux l'attention. Les instruments de ce genre ont un grand défaut : le centre de gravité de la lunette ne coïncide pas avec le centre de gravité de l'arc des latitudes. Aussi, lorsqu'on transporte à grande distance, de Londres, par exemple, au cap de Bonne-Espérance, une lunette parallaxique construite pour la latitude de Londres, et que l'on incline son axe polaire pour le faire pointer sur le pôle du monde beaucoup plus bas, le centre de gravité de la lunette est reporté si loin au delà du centre de gravité du support que l'équilibre devient tout à fait instable, ou que même l'instrument ne peut plus rester debout. Dans le modèle de M. Piazzì Smyth, le centre de gravité du télescope, de l'axe polaire, etc., en un mot de l'instrument entier, coïncide exactement avec le centre de l'arc pour l'ajustement de la latitude, et quelque part qu'on le pointe, il est toujours parfaitement en équilibre.

*Sur la seconde comète de 1855, par M. Donati.*

M. Donati, de Florence, appliquant une méthode récemment formulée par M. Mosotti, est parvenu à calculer les éléments elliptiques suivants de la seconde comète de 1855 :

Passage au périhélie, 1855, mai : 30,332563. Temps moyen de Florence.			
Longitude du nœud ascendant.....	260°	15'	7'',3 Équinoxe.
Longitude du périhélie.....	237	30	4,9 moyen
Inclinaison.....	23	7	8,4 de 1855 : 0.
Distance de périhélie.....	0,5678239		
Excentricité.....	0,9909006		
Demi-grand axe.....	62,40204		
Temps de la révolution.....	492,93 ans.		
Mouvement rétrograde.			

Ces nombres représentent suffisamment bien les quatre observations qui ont servi de base au calcul.

M. Donati a ensuite cherché dans les catalogues de Delambre si, parmi les comètes apparues 493 ans auparavant ou, en 1362, il y en avait une qui eût parcouru une orbite à peu près semblable à celle dont nous venons de donner les éléments; or, il n'a pas vu sans surprise, que l'orbite d'une comète de 1362, calculée par Burckardt, avait des rapports de similitude tellement frappants avec celle de 1855, qu'il admet comme très-probable que les deux comètes sont un seul et même astre qui reparaitrait après 493 ans.

*Etoiles de l'Equateur, par M. Bond.*

— M. William Crouch Bond, directeur de l'Observatoire de Cambridge (États-Unis), vient de publier un catalogue de 5 500 étoiles comprises entre l'équateur et 20 minutes de déclinaison nord, observées dans les années 1852 et 1853. Toutes les observations d'ascensions droites ont été faites avec l'enregistreur électrique inventé par M. Bond lui-même, et dont les avantages sont, dit-il, incontestables : il est beaucoup plus exact dans les résultats obtenus ; incomparablement plus commode, il épargne à l'observateur beaucoup de travail et de fatigue ; il abrège enfin, dans une proportion considérable, le temps nécessaire à chaque observation. On opère donc ainsi à la fois, mieux, plus aisément, plus promptement, et par suite plus abondamment.



## VARIÉTÉS.

### COURANTS ÉLECTRIQUES CHEZ LES ANIMAUX VIVANTS, PAR M. BAXTER.

L'auteur croit avoir démontré rigoureusement par l'expérience les propositions suivantes : 1<sup>o</sup> Lorsqu'on met l'une des extrémités du fil d'un galvanomètre en contact avec la surface muqueuse de l'intestin, l'autre extrémité en contact avec le chyle, l'aiguille est déviée par un courant qui va du chyle *positif* à la muqueuse *néga-tive* ; cette déviation se produit pendant l'acte de l'absorption lactée ; 2<sup>o</sup> Lorsqu'un tissu musculaire et le sang veineux de ce même tissu sont amenés à faire partie d'un même circuit ; il y a un courant faible allant du sang *positif* au tissu *néga-tif* ; 3<sup>o</sup> En mettant de même en communication le tissu nerveux et le sang veineux, il se produit un courant allant du sang *positif* au tissu nerveux *néga-tif*. (*Philos. Magaz.*, janvier 1856.)

Les éditeurs de ce recueil n'ont pas grande confiance dans les expériences de M. Baxter, ils croient qu'elles n'ajoutent rien d'important à ce que MM. Matteucci et Du Bois Raymond nous ont appris sur l'électricité au sein de l'organisme animal.

### MARÉES DIURNES LUNAIRES ET SOLAIRES SUR LES COTES DE L'IRLANDE, PAR M. HAUGHTON.

On a commencé, dans l'automne de 1850, sous la direction de la Commission des Sciences de l'Académie royale de Dublin, des observations de marées, dans dix stations, sur les côtes d'Irlande. Ces observations ont consisté : 1<sup>o</sup> à mesurer le niveau des eaux hautes et basses ; 2<sup>o</sup> à déterminer de quinze minutes en quinze minutes le niveau de marées complètes choisies au nombre de quatre dans chaque lunaison, deux marées hautes et deux marées basses. Le but qu'on se proposait était de jeter quelque lumière sur différentes questions relatives aux lois des marées ; de mettre en évidence les effets séparés du soleil et de la lune, problème qui n'a pas encore été résolu par l'observation directe ; d'étudier complètement les lois de la marée semi-diurne, principalement dans le canal d'Irlande ; et enfin de déterminer la hauteur moyenne vraie de la mer sur les côtes d'Irlande.

La rédaction et la discussion des observations de marées ont été confiées à M. Haughton ; M. Lloyd s'est chargé de réduire et de discuter les observations météorologiques faites simultanément.

M. Haughton prend pour l'expression la plus générale de la

hauteur de la marée diurne la valeur théorique donnée par l'équation suivante :

$$D = S \sin 2\sigma \cos (s - i_s) + M \sin 2\mu \cos (m - i_m)$$

dans laquelle D est la hauteur exprimée en pieds des hautes ou basses eaux de la marée diurne qui suit le passage de la lune au méridien ; S et M les coefficients en pieds des marées diurnes solaires et lunaires ;  $\sigma$  et  $\mu$  les déclinaisons du soleil et de la lune à la période qui précède les hautes et basses eaux d'un intervalle qu'il faut déterminer pour chacun des astres, et que l'on appelle l'âge de la marée diurne solaire ou lunaire ;  $s$  et  $m$  les angles horaires du soleil et de la lune, à l'ouest du méridien, au moment des hautes et basses eaux ;  $i_s$  et  $i_m$  enfin les temps qui s'écoulent entre les passages au méridien du soleil ou de la lune et le moment des plus hautes eaux diurnes solaires ou lunaires. Des huit quantités que renferment le second membre de l'équation, deux seulement,  $s$  et  $m$ , sont données par l'observation astronomique directe ; les six autres ont besoin d'être déterminées par des observations de marées, et, quand on les a trouvées, on calcule une première valeur de D, que l'on compare ensuite à la valeur observée directement ; ce n'est qu'autant que ces deux valeurs s'accordent qu'on peut avoir confiance dans la théorie. Nous ne suivrons pas M. Haughton dans sa longue discussion. Pour donner seulement une idée des phénomènes, nous citerons les nombres obtenus par lui pour le port de Bunown ; Latitude,  $53^{\circ} 24' N$  ; longitude,  $10^{\circ} 2' O$  : 1<sup>o</sup> intervalle qui s'écoule entre le passage de la lune au méridien et le moment des hautes eaux diurnes,  $0^h 31^m$  ; 2<sup>o</sup> intervalle correspondant pour le soleil,  $2^h 52^m$  ; 3<sup>o</sup> âge de la marée lunaire pour les hautes eaux,  $4^h 9^m$  ; pour les basses eaux,  $4^h 9^m$  ; 4<sup>o</sup> coefficient lunaire, 0,646 pieds ; 5<sup>o</sup> coefficient solaire, 0,342 ; 6<sup>o</sup> rapport du coefficient solaire au coefficient lunaire, 0,529. (*Philos. magazine*, janvier 1856.)

#### RESPIRATION DES PLANTES, PAR M. DUCHARTRE.

Ces recherches ont été faites dans le but d'étudier plusieurs questions d'un haut intérêt que soulève l'histoire physiologique de la respiration végétale. Elles ont porté sur un grand nombre d'espèces parmi lesquelles l'auteur en a choisi quarante qui appartiennent aux différentes catégories des plantes herbacées annuelles, bisannuelles

et vivaces, terrestres et aquatiques à feuilles minces et charnues, ainsi qu'à celles des végétaux ligneux, sous-arbrisseaux, arbrisseaux et arbres, soit feuilles, soit résineux ou conifères. L'auteur a opéré : 1° en variant l'intensité lumineuse, et pour cela on mettait les plantes simultanément, les unes au soleil, d'autres à une ombre complète, d'autres enfin, de même espèce, et semblables aux premières, derrière des écrans d'opacités différentes ; 2° en tenant compte des températures dans ces différentes circonstances ; 3° en relevant pour chaque espèce l'étendue de la surface des feuilles, la répartition, le nombre et la grandeur de leurs stomates ; 4° dans quelques cas particuliers en opérant comparativement sur des feuilles, les unes jeunes, les autres adultes ; 5° en essayant la richesse en oxygène des gaz dégagés, etc. Voici ses conclusions :

1° Le dégagement d'un gaz fortement oxygéné par les feuilles s'opère, pendant le jour, non-seulement à la lumière directe du soleil, mais encore derrière des écrans verticaux formés avec des tissus plus ou moins serrés, même à l'ombre portée par des murs et sous un feuillage touffu.

2° La quantité de gaz dégagé est proportionnelle à l'intensité de la lumière, elle devient ainsi peu considérable à l'ombre.

3° Le gaz dégagé dans cette dernière circonstance est souvent assez riche en oxygène pour rallumer et faire brûler avec une flamme vive une allumette simplement rouge de feu à son extrémité.

4° Les plantes qui croissent habituellement à l'ombre paraissent être moins sensibles que les autres à la privation de la lumière directe.

5° Les conifères se trouvent à peu près dans le même cas.

6° Il n'existe pas de relation fixe entre le nombre ni la grandeur des stomates et les quantités de gaz dégagé au soleil par les plantes de ces différentes catégories.

7° Dans certains cas, comme pour les arbres dont les feuilles ont un tissu sec et coriace, il y a rapport inverse entre le nombre considérable des stomates et la faiblesse du dégagement gazeux ; 8° Outre les stomates, on doit dès lors regarder comme intervenant dans l'accomplissement des phénomènes respiratoires, les cellules de l'épiderme. Cette dernière conclusion est directement appuyée sur ce fait, qu'on voit sortir de ces cellules, sous l'eau, une quantité très-appreciable et souvent même considérable de gaz, à la face supérieure de feuilles qui ne sont pourvues de stomates qu'à leur face inférieure.

9° Divers physiologistes ont admis que les feuilles jeunes ne déga-

gent pas du tout d'oxygène à la lumière ou n'en produisent qu'une très-petite quantité. Les expériences de l'auteur lui semblent au contraire établir que si cette idée est applicable aux feuilles formées, même à l'état adulte, d'un tissu mince ou herbacé, elle ne l'est pas à celles qui deviennent sèches et coriaces à l'état de développement complet; que celles-ci dégagent dans leur jeunesse une assez forte proportion de gaz à la lumière solaire, que par conséquent elles décomposent une quantité proportionnellement considérable d'acide carbonique; fait qui, du reste, semble pouvoir expliquer la consolidation rapide de leur tissu dont il serait difficile de se rendre compte autrement.

10° Contrairement à ce qui a été professé par plusieurs physiologistes, les feuilles des plantes aquatiques qui flottent à la surface de l'eau, dégagent à la lumière un gaz fortement oxygéné, non-seulement par leur face supérieure pourvue de stomates et en contact avec l'air, mais encore par leur face inférieure qui est habituellement en rapport avec l'eau et qui se montre généralement privée de ces petits appareils.

STRUCTURE DES RACINES DES ORCHIDÉES, PAR M. CHATIN.

M. Chatin conclut ainsi :

« En résumé, les racines aériennes des orchidées sont remarquables par les points suivants et tout à fait caractéristiques de cette classe d'organes : présence d'une enveloppe spongieuse; matière verte dans le parenchyme externe et parfois jusque dans la moelle; système ligneux formant un étui et non un cylindre; existence d'une moelle. Comme les racines terrestres les racines aériennes manquant d'ailleurs de stomates se dirigent vers l'axe de la terre, etc.

« Des expériences que je poursuis et pour lesquelles le temps et un élément important donneront la mesure de certaines propriétés importantes des racines, et notamment de l'enveloppe spongieuse dont le pouvoir d'imbibition, d'absorption et de condensation, par rapport aux vapeurs et aux gaz paraît être de première valeur pour l'alimentation de la plante. Qu'il me suffise d'indiquer ici que l'enveloppe spongieuse contient toujours des composés niteux ainsi que des composés ammoniacaux, et que le pouvoir d'absorber les liquides est très-différent chez les racines aériennes et chez les racines terrestres. »

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

L'Empereur, accompagné du ministre de la guerre, d'un aide de camp et d'un officier d'ordonnance, s'est rendu, le 2 février, sur les bords de la Seine, près de l'École militaire, pour être témoin des expériences faites en vue de démontrer les qualités d'un chariot militaire, en métal cannelé, que M. Francis, de New-York, avait construit pour le présenter à Sa Majesté.

M. Francis commença par donner des renseignements sur son mode de construction et sur les procédés employés pour donner une grande force à un métal très-mince et très-léger, et en fournit la preuve en frappant la caisse de toutes ses forces, à coups redoublés et au même point, avec un gros marteau à long manche. Il fit ensuite lancer le chariot, avec tout son train, dans l'eau, où il flotta comme un bateau; les hommes qui y étaient embarqués, au nombre de seize, se portèrent en masse sur les côtés sans pouvoir, malgré tous leurs efforts, faire arriver les bords au niveau de l'eau. Le chariot fut après cela dirigé sur le courant de la rivière, afin de montrer qu'une forte charge pourrait, par ce moyen, être transportée d'une rive à l'autre sans qu'il fût besoin d'ôter les roues; de sorte qu'un train de ces chariots pourrait continuer à suivre sa route sans retard. Ensuite, le train ayant été détaché, on fit manœuvrer la caisse séparément, comme un bateau, à rames.

L'Empereur se fit donner par M. Francis des renseignements détaillés sur ses bateaux métalliques, qui ont acquis une grande célébrité, et dont des modèles étaient sur les lieux. Après un examen circonstancié, qui dura plus d'une heure, Sa Majesté témoigna l'intérêt qu'elle prenait à ces inventions, comme constituant une amélioration importante pour le service de l'armée et de la marine.

En même temps, dit le *Moniteur*, M. Francis informa Sa Majesté de nouvelles officielles reçues de l'armée des États-Unis, rendant compte d'une expédition de 500 lieues sur de très-mauvaises routes, expédition pendant laquelle ses chariots avaient traversé des rivières, flottant avec leurs charges d'une rive à l'autre, sans qu'aucun cours d'eau eût pu en arrêter la marche. (*Patrie*, 22 février.)

— L'Académie des sciences avait à nommer, dans la séance d'hier, deux candidats pour la place de géographe vacante au Bureau des Longitudes; les candidats étaient, en première ligne, M. Daussy; en deuxième ligne *ex æquo*, MM. Bégat et Peytier; en troisième ligne *ex æquo*, MM. Chazallon et Lieussou. M. Daussy a réuni 46 suffrages pour la place de premier candidat, et M. Peytier 36 pour celle de second candidat.

L'Académie a procédé ensuite à l'élection d'un membre correspondant dans la section de médecine et de chirurgie, en remplacement de M. Prunelle. M. C. Bernard avait présenté la liste des candidats, au nom de la section, dans l'ordre suivant : M. Guyon, en Algérie; M. Bally, à Villeneuve (Yonne); M. Denis, de Commercy, à Toul; M. Ehrmann, à Strasbourg; M. Gintrac, à Bordeaux; M. Forget, à Strasbourg. M. Guyon l'a emporté sur ses concurrents : il a obtenu 35 suffrages.

— Dans le dernier comité secret de l'Académie, la section de géométrie a présenté une liste de candidats à la place de correspondant vacante dans la section de géométrie, nous avons appris avec bonheur que le candidat présenté en première ligne était M. Ostrogradzki, célèbre géomètre de Saint-Petersbourg; son élection est assurée.

— MM. Rayer, Bussy et Tardieu, membres du comité consultatif d'hygiène publique, ont été chargés de répondre à une demande faite par M. le préfet de la Dordogne, relative à l'emploi de la saumure, que quelques chimistes regardaient comme très-dangereux; le rapport des savants médecins est très-intéressant, mais nous ne pouvons en publier que les conclusions heureusement rassurantes.

« L'emploi de la saumure, à titre de condiment ou d'assaisonnement dans l'alimentation de l'homme, n'a eu jusqu'ici aucun effet nuisible, et rien n'autorise à penser que ce procédé économique, avantageux pour les classes pauvres, doive être proscrit.

Il n'en est pas de même de l'abus qui a pu être fait de cette substance dans l'alimentation et le traitement des maladies de certains animaux, notamment des porcs et des chevaux. Des faits authentiques et des expériences récentes démontrent que le mélange de la saumure, en quantité notable, aux aliments, peut déterminer un véritable empoisonnement.

Dans tous les cas, la saumure conservée depuis un temps trop long et vieille au contact surtout de viandes rances ne devrait être employée qu'avec beaucoup de circonspection, et après qu'elle aurait été purifiée par le battage de toute l'écume qui se serait formée à sa surface. »

## PHOTOGRAPHIE.

TIRAGE DES POSITIFS PAR M. SUTTON.

M. Sutton a décrit, il y a quelques mois, un procédé de tirage des positifs dans lequel il avait la plus grande confiance, et qu'il applique maintenant en grand dans l'établissement qu'il a fondé avec M. Blanquart-Evrard, à Jersey, baie de Saint-Brelade; nous allons le rappeler en quelques mots, c'est M. Sutton lui-même qui parle :

« Dans la première préparation du papier, je n'emploie ni sel ni aucune autre substance de ce genre, mais simplement du lait coagulé par de la présure. Je sensibilise par immersion dans un bain contenant seulement 3 pour 100 d'argent, bain qui reste d'une force uniforme jusqu'à la dernière goutte et ne s'altère pas par l'usage. J'expose à la lumière ordinaire jusqu'à ce que les marges prennent une teinte légère, variable avec les différents négatifs, mais facile à déterminer par un simple essai : le temps d'exposition varie d'une demi-minute à un quart-d'heure. Je développe avec l'acide gallique seul, cette opération dure environ cinq minutes; le dessin se révèle et prend du ton graduellement; on arrête au moment voulu en lavant à l'eau; tout ce qui est venu restera sur l'épreuve définitive, rien ne devant être perdu dans les bains postérieurement employés. Je colore dans un bain d'hyposulfite d'or, ne contenant pas d'acide; on peut obtenir toutes les teintes entre le brun et le violet. Je fixe dans un bain nouvellement préparé d'hyposulfite de soude, et je lave à la manière ordinaire. »

En répondant à quelques demandes ou objections formulées par un correspondant du *Journal de la Société photographique de Londres*, M. Sutton énumère de la manière suivante les avantages du nouveau procédé de développement chimique :

« 1° On n'obtient pas seulement ainsi, dit-il, les conditions que doit remplir la surface chimique du papier; les pores du papier sont alors remplis eux-mêmes de matière noircie par la lumière, ce qu'il est impossible d'obtenir quand l'impression se fait par les rayons du soleil; 2° la matière noircie de l'épreuve développée devient de plus en plus noire avec le temps, en même temps que les blancs deviennent plus brillants en subissant eux-mêmes un léger blanchiment; les images ainsi développées s'améliorent donc avec l'âge; sir William Newton et M. Blanquart-Evrard, les seuls photographes éminents qui emploient depuis longtemps l'impression par développement chimique, sont à cet égard du même avis que moi; 3° la

méthode d'impression par développement réussit dans toutes les saisons, et par tous les temps ; j'ai constaté récemment par mes propres yeux qu'avec un seul châssis à pression on avait exposé et développé 250 épreuves dans l'espace d'une heure cinquante minutes, que sur ces 250 épreuves, treize seulement on été rejetées comme impropres à la vente. Ce procédé, on le voit, est donc éminemment pratique et approprié aux besoins d'un vaste établissement. »

CLICHÉS SUR GUTTA-PERCHA, PAR M. ARCHER.

Tout le monde redoutait que les négatifs transportés sur gutta-percha ne pussent pas servir à donner des impressions au soleil pendant les jours chauds de l'été; M. Archer répond péremptoirement à cette objection par la lettre suivante :

« J'ai transporté sur gutta-percha tous les négatifs que j'ai pris l'été dernier, et je m'en suis servi durant toute la saison, pour obtenir des positifs pendant les jours les plus chauds de juillet et d'août. Je n'opère pas de préférence au soleil, mais j'ai fait l'expérience suivante : j'ai placé côte à côte des négatifs en verre et en gutta-percha sous un soleil assez ardent pour déterminer l'adhésion du papier albuminé au négatif vernis sur verre, et cependant le cliché en gutta-percha supportait parfaitement cette température. »

NOUVELLE MÉTHODE D'IMPRESSION DE M. MAXWELL LYTE.

Cette méthode repose essentiellement sur la propriété que possède l'eau régale de détruire le sulfure d'argent et tous les composés sulfurés semblables, en convertissant le métal en un chlorure que l'on peut noircir ensuite en faisant agir sur lui une combinaison d'acide gallique et de potasse qui l'amène à l'état métallique noir.

Prenez du papier positif ordinaire ; le papier Saxe est peut-être le plus convenable, parce qu'il donne les images les plus délicates et les mieux définies ; discernez le recto du papier, placez la feuille avec la face recto en bas sur une solution de chlorure d'ammonium à 5 pour 100 ; lorsqu'elle a été bien pénétrée, on l'enlève et on la suspend pour la faire sécher ; on place la même face de la feuille sur un bain de nitrate d'argent à 20 pour 100 ; et après l'avoir laissé cinq minutes en contact avec le bain, on la suspend de nouveau et on la laisse sécher.

Imprimez l'épreuve à la manière ordinaire ; mais en ayant soin de lui laisser prendre un aspect plus sombre qu'il n'est nécessaire, parce



que le traitement qu'on lui fait subir ensuite tend plutôt à l'affaiblir. L'épreuve, retirée du châssis, est placée d'abord dans un bain d'eau pure, pour la débarrasser autant que possible du nitrate libre; puis dans un bain quelque peu salé pour convertir tout le nitrate restant en chlorure d'argent; et enfin dans un bain d'hyposulfite de soude neuf à 25 pour 100, auquel on ajoute 0,5 pour 100 de carbonate de soude; on la laisse dans ce dernier bain jusqu'à ce qu'elle soit fixée, ce qui a lieu, en général, après un quart-d'heure ou une demi-heure. On la lave après dans plusieurs eaux pour enlever toute trace d'hyposulfite; elle est alors d'une vilaine couleur rouge d'autant plus intense que la solution d'hyposulfite est plus fraîche; si son ton était meilleur, c'est que l'hyposulfite aurait déjà vieilli, et par là même il resterait dans l'épreuve un peu de sulfure d'argent; si on l'y laissait, il amènerait sa destruction avec le temps, on le fera disparaître en opérant comme il suit: l'épreuve, bien lavée et encore humide, est placée dans un bain d'eau régale, 8 ou 10 parties, eau pure, 100 parties, ou, ce qui revient au même, eau, 10 parties, acide chlorhydrique, 4 parties, acide nitrique, 1 partie; on voit alors l'image s'effacer rapidement, et après un temps assez court, elle a à peu près complètement disparu; l'argent noir qui formait le dessin aura été converti en chlorure, pendant que le soufre, s'il en était resté, est en même temps converti en acide sulfurique qui se dissout dans le liquide; on transporte ensuite l'épreuve dans un bain d'eau auquel on ajoute un morceau de carbonate de soude ou quelques gouttes d'ammoniaque pour enlever toute trace d'acide; et enfin dans un bain composé d'eau, 250<sup>cc</sup>, dissolution saturée d'acide gallique, deux ou trois gouttes ou 0<sup>cc</sup>, 5; solution de potasse, quelques gouttes ou 0<sup>cc</sup>, 5, mêlés au moment même de s'en servir. L'épreuve dans ce mélange noircit, on voit reparaitre les plus menus détails, et elle n'a plus besoin que d'être lavée légèrement dans l'eau pure lorsqu'elle a atteint son maximum d'intensité.

Il importe de prendre en considération les remarques suivantes. Le papier traité par cette méthode ne doit être collé ni avec de la gélatine, ni avec de l'albumine, ni avec aucune autre préparation animale, mais avec la préparation végétale dont se servent les fabricants de papiers du continent. Le bain d'acide gallique absorbe l'oxygène de l'air très-rapidement, devient rouge et attaque dès lors ou dépouille le papier: voilà pourquoi les ingrédients ne doivent être mélangés qu'au moment de s'en servir; la quantité qu'on en use à chaque fois est si petite qu'il n'en résultera pas

une grande dépense ; il n'y a pas non plus perte de temps , parce que ce procédé est aussi rapide que tous les autres. On pourrait, dit M. Lyte, l'appliquer sans aucun doute au traitement des positifs obtenus par la méthode négative ou par développement ; mais, ajoute-t-il, cette dernière méthode a un inconvénient assez grave, celui de ne pas permettre de surveiller les progrès de l'impression pour s'arrêter au point précis, condition absolument nécessaire à remplir si l'on veut produire des positifs parfaits.

Le nouveau procédé enlève au papier sa colle, il faut donc le recoller ou, ce qui est mieux, l'enduire d'encaustique. La composition suivante convient beaucoup pour cet objet : prenez un peu de cire blanche, dissolvez-la dans la térébenthine pour former un mélange de la consistance de pommade, et ajoutez à ce mélange une quantité d'alcool égale en volume à la moitié du volume de la térébenthine employée. Fixez alors l'épreuve sur un cadre à étendre le papier à dessin, ou étendez-la fixement sur une feuille de papier, versez à la surface de la pâte de cire et frottez-la aussi rapidement que possible avec un morceau de flanelle très-propre. Il reste à la surface du dessin assez de cire pour lui donner un très-bel éclat, et la rendre en même temps imperméable à l'air et à l'humidité ; on la coupe alors et on la monte.

Enfin, comme chaque feuille de papier sensibilisée enlève au bain une certaine quantité de nitrate d'argent, il faut ajouter après chaque feuille entière ou après le nombre de petites feuilles équivalant à une feuille entière, que l'on a sensibilisées, 1,77 gramme de nitrate d'argent en cristaux, en versant en même temps assez d'eau pour ramener le liquide au volume primitif.

— Nous extrayons d'une lettre de M. l'amiral Lugeol ce passage :

« Dernièrement, en faisant le portrait stéréoscopique d'un de mes amis, j'eus l'idée de prendre les deux images ou épreuves l'une après l'autre, et de faire faire le regard de mon ami pour chacune d'elles sur un point différent. Ainsi, pendant la première épreuve, il regardait l'objectif de la chambre obscure, et, pendant la seconde, il regardait à droite un objet fixé à 45° à peu près. Ces deux épreuves étant mises dans le stéréoscope, si on le place pour les regarder vis-à-vis d'une croisée et que, sans cesser de les regarder, on se tourne à droite, puis à gauche, on voit les yeux du portrait suivre ce mouvement comme s'ils étaient animés.

Peut-être en faisant prendre à la tête deux positions voisines obtiendrait-on pour elle un effet analogue, cela donnerait une espèce de vie au tableau qui ressemble trop à une statue de cire. »

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 25 FÉVRIER 1856.

M. Laugier avait résumé dans la note suivante ce qu'il appelle toute sa pensée sur les erreurs locales des divers points de la terrasse de l'Observatoire : « Lorsque M. Arago fit construire le pavillon central, le seul où il ait observé ou fait observer, il put choisir la position la plus favorable à cet établissement ; il installa ce pavillon à l'extrémité sud la plus éloignée du bâtiment, dans le prolongement de la ligne méridienne, sur une partie du sol convenablement préparée, et aussi distante que possible des deux murs, que bornent le jardin à l'est et à l'ouest. Bien des années après, afin de fournir aux voyageurs qui venaient à l'Observatoire s'exercer au maniement des instruments magnétiques un emplacement commode, M. Arago fit construire les pavillons de l'est et de l'ouest. La disposition même des lieux commandait le choix de l'emplacement ; le pavillon de l'ouest fut établi à l'extrémité ouest de la terrasse, au-dessus des salles voûtées dans lesquelles on abritait les arbustes du jardin et les instruments de jardinage. Il est possible qu'une certaine quantité de fer soit entrée dans la construction des voûtes, car on en a trouvé dans la voûte du bâtiment qui supporte le grand toit tournant de la tour de l'est. L'autre pavillon se trouve à l'extrémité est de la terrasse, dans l'angle formé par les murailles qui la bornent au sud et à l'est. Ce qui me fait croire qu'il faut rechercher les petites différences constantes ailleurs que dans l'influence des fers du grand bâtiment, c'est que les observations d'intensité que j'ai faites en divers points de la terrasse n'ont pas indiqué de variations sensibles. Enfin, me basant sur l'identité entre les deux déclinaisons trouvées par MM. Goujon et Liais, en deux points situés à 150 mètres et à 100 mètres du chemin de fer de Sceaux, je me demande, tout en tenant compte de ce que ces deux cas peuvent offrir de dissemblable, si le bâtiment de l'Observatoire doit causer des variations assez notables dans les déclinaisons des différents pavillons qui n'en sont pas très-inégalement éloignés, lorsque le chemin de fer n'en a causé aucune pour un changement de distance beaucoup plus grand. C'est pour ces motifs que je pense que les erreurs observées dans les différents pavillons sont dues à la présence de quelque barreau de fer placé sous leurs fondations ; mais je crois en même temps que le pavillon central, situé plus favorablement, en est tout à fait exempt. »

Cette note donnait la réplique trop belle à M. Le Verrier pour qu'il ne revînt pas sur la discussion. Nous y revenons aussi un instant, malgré l'engagement que nous avons pris, parce qu'elle fait connaître diverses particularités intéressantes relatives à la position de l'Observatoire impérial, nous serons, au reste, très-court :

1° Le fait capital que la déclinaison va sans cesse en augmentant depuis le pavillon de l'ouest jusqu'au pavillon de l'est, en passant par le pavillon central et le pavillon actuel des instruments enregistreurs, prouve invinciblement qu'on ne peut pas attribuer les variations observées à des attractions locales, à l'action de morceaux de fer doux existant au sein des voûtes ou du sol. 2° Il est faux qu'il y ait des caves au-dessous des pavillons de l'est ou de l'ouest; il y a au contraire une cave assez rapprochée du pavillon central; ce serait donc plutôt sur l'aiguille de ce pavillon que devraient s'exercer les perturbations locales. 3° A l'est, au contraire, des pavillons, on trouve en deçà, d'abord, du côté du nord, la grande coupole de la future lunette équatoriale, dans laquelle il entre une masse de fer doux ou forgé de 22 000 kilogrammes, formée de barreaux orientés semblablement, pouvant tous s'aimanter et s'aimantant dans le même sens, dans un sens tel que leurs pôles nords soient les plus voisins des pavillons et contribuent à augmenter la déclinaison; on trouve ensuite, au delà, du côté du sud, une église en construction dont le plafond ou les voûtes sont formés de poutres en fer formant une masse totale de 72 000 kilogrammes, composées aussi de barres de fer similairement orientées, dont les pôles nords concourent encore pour influencer dans le même sens les aiguilles des boussoles. Ces deux masses de fer sont, l'une à 70 mètres, l'autre à 110 mètres du pavillon central; leur masse totale est de 94 000 kilogrammes, leurs actions s'accordent; comment dès lors n'exerceraient-elles pas une attraction locale, et que peuvent être en comparaison les actions des morceaux de fer hypothétiques des voûtes? 3° Il est impossible de comparer l'action des rails de chemin de fer à l'action des masses dont il vient d'être question; on pouvait, on devait même, avant l'expérience, s'attendre à voir le chemin de fer n'exercer aucune action perturbatrice; car d'abord, en prenant à droite et à gauche de la station 100 mètres de rails, on aurait au plus un poids de 7 000 kilogrammes; car les rails étant posés bout à bout, le pôle nord de l'un neutralise le pôle sud de l'autre, avec lequel il est presque en contact; car l'action qui d'un côté s'exerce sur l'aiguille dans un certain sens, s'exerce en sens contraire de l'autre côté. Ce ne sont plus des



masses isolées, de vastes centres d'attractions concordantes ! Mais c'est trop mille fois.

En l'absence de M. Laugier, M. Mathieu persiste à douter de l'existence d'erreurs constantes passées ou présentes dans les observations magnétiques du pavillon central ; il déclare en tout cas que l'existence de ces erreurs ne pourra être regardée comme démontrée qu'après de nouvelles séries d'expériences.

M. Biot demande instamment que la discussion finisse, parce qu'elle ne peut, dit-il, rien apprendre à l'Académie, qui doit consacrer son temps non à des débats de personnes ou de localités qui ne se videront jamais, mais à des travaux qui puissent faire avancer la science.

— M. Cloquet analyse en quelques mots un volume d'observations cliniques recueillies par M. de Pirondi à l'hôpital général de Marseille. Il s'agit surtout d'observations de maladies syphilitiques ; de métastases blennorhagiques ; d'un nouveau mode de traitement de l'orchite aiguë par le chloroforme, de l'adénite par application de la teinture d'iode, après dénudation de la tumeur par un vésicatoire, d'infections syphilitiques générales déterminées par des chancres superficiels et non endurés, etc., etc.

— M. Kuhlmann lit un mémoire extrêmement important sur les formations, les transformations, les métamorphoses ou épigénies par voie humide sous l'influence de l'hydrogène naissant. L'expérience qui lui sert de point de départ est très-curieuse ; il introduit dans un ballon du nitrate d'argent ; il bouche le ballon avec un tampon formé d'un corps poreux, l'aimante, la pierre ponce, etc., et le renverse dans un vase renfermant de l'acide chlorhydrique ; l'action chimique s'exerce à travers le tampon, et après quelques jours on voit se former à l'orifice du ballon du chlorure d'argent ; la décomposition gagne ensuite de proche en proche, et bientôt le ballon est sillonné en tous sens de ramifications formées de chlorure d'argent, l'argent corné des anciens chimistes. Nous analyserons avec le plus grand soin le mémoire de M. Kuhlmann, qui rendra beaucoup plus facile l'explication d'un grand nombre de faits minéralogiques. Le savant chimiste mettait en même temps sous les yeux de l'Académie un grand nombre d'échantillons des transformations lentes ainsi opérées par lui : du carbonate de cuivre changé en sulfure, du carbonate de plomb changé en plomb naturel ou en sulfure de plomb, etc., etc., avec conservation parfaite de la forme cristalline par une sorte de cémentation.

— M. Franck, qui faisait, il nous semble, son début à l'Acadé-

mie des sciences, a, dans une longue lecture, ou mieux dans une sorte de leçon un peu timide, abordé un sujet entièrement nouveau, que sa nouveauté même et la faible voix de l'auteur nous ont empêché de saisir complètement. Il s'agissait, si nous ne nous trompons, d'expliquer la formation des chaînes de montagnes qui s'alignent tantôt parallèlement, tantôt perpendiculairement à un grand cercle du globe terrestre, ou mieux d'établir les relations qui lient ces alignements et leurs directions avec les longueurs des arcs de ces grands cercles tantôt plus longs, tantôt plus courts que l'arc correspondant du grand cercle moyen.

— M. Paul Thénard lit une note extrêmement importante et que nous publierons en entier sur les composées de manganèse, la transformation réciproque des manganates en hypermanganates et des hypermanganates en manganates; les propriétés tour à tour oxydantes et réduisantes ou desoxydantes du bioxyde de manganèse et de la potasse, suivant les conditions dans lesquelles la réaction a lieu. M. Paul Thénard annonce aussi qu'il est enfin parvenu à préparer le véritable acide hypermanganique pur et anhydre. C'est un liquide vert olive très-foncé, limpide, volatil, le plus oxydant de tous les corps connus, éminemment instable, détonant avec une facilité et une rapidité extrêmes, produisant des explosions qui peuvent faire courir de grands dangers.

— M. Pouillet a présenté, au nom de M. Volpicelli, un mémoire mathématique relatif à l'action d'une série de condensateurs électriques disposés de manière à pouvoir mettre en évidence des charges électriques comprises entre certaines limites peu étendues.

— M. Babinet a présenté, suivant l'usage, le second volume de *ses charmantes études ou lectures sur les sciences d'observation et leurs applications pratiques*, publiées à la librairie Mallet-Bachelier. Les titres seuls des articles qui composent cette nouvelle livraison, articles qui ont paru dans la *Revue des Deux-Mondes*, ou qui ont été lus dans les séances publiques de l'Académie, sont de nature à piquer vivement la curiosité. Ce sont : *les tables tournantes et les manifestations prétendues surnaturelles; les tables tournantes au point de vue de la mécanique et de la physiologie; l'électricité ouvrière; la Sibérie et les climats du Nord; les tremblements de terre et la constitution intérieure du globe; le bulletin de l'astronomie et des sciences pour 1853 et 1854; l'arrosage du globe; la météorologie en 1854 et ses progrès futurs.*

---

# SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

SÉANCE GÉNÉRALE DU 20 FÉVRIER.

« Le mercredi, 20 février, au milieu d'une affluence considérable, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale a tenu l'une des deux séances générales qu'elle devait tenir dans le cours de l'année 1855. M. Dumas, sénateur, président de la Société, occupait le fauteuil.

M. le baron Charles Dupin a d'abord fait un exposé rapide des travaux accomplis par la Société dans le cours de l'année 1854 ; nous n'avons pas le texte de ce compte rendu.

M. le général Poncelet a présenté un rapport sur la comptabilité de la Société. Inutile de dire que, comme toujours, la situation est des plus prospères, que les recettes dépassent les dépenses, et que les premières s'accroissent chaque année.

M. le baron Charles Dupin a fait ensuite l'appel des diverses personnes qui ont mérité des médailles ; leur nombre s'élève cette année au chiffre énorme de cinquante-neuf.

En première ligne se sont présentés les contre-mâîtres. La Société décerne chaque année vingt-cinq médailles de bronze aux contre-mâîtres ou ouvriers qui, par leur mérite, leur assiduité, leur bonne conduite, lui ont paru les plus dignes de cette récompense. Une pareille médaille est pour un homme un bien beau titre ; aussi était-ce plaisir de voir avec quelle chaleur l'assemblée applaudissait les lauréats du travail lorsqu'ils venaient recevoir leur médaille et leur diplôme des mains de M. Dumas, qui trouvait pour tous un mot gracieux et flatteur.

M. Dumas a ensuite donné successivement la parole aux rapporteurs des diverses commissions qui avaient proposé des médailles et des récompenses. Après la lecture de chaque rapport, les industriels récompensés sont venus recevoir leur médaille de ses mains.

Après que les médailles ont été décernées, M. le baron Charles Dupin, dans un remarquable discours, a établi la part qu'ont prise, dans le nombre des récompenses décernées à l'Exposition universelle, les membres de la Société d'encouragement :

« En ne considérant, a-t-il dit, que les grandes médailles d'honneur, les nations qui en ont obtenu plus d'une sont : l'Écosse, 2 ; les États-Unis, 2 ; la Belgique, 5 ; l'Angleterre, 11. Eh bien ! parmi

les mêmes récompenses décernées à des Français, 11 précisément appartiennent à des membres de la Société. « Le discours de M. le baron Charles Dupin, que nous ne pouvons reproduire ici, a été à plusieurs reprises chaleureusement applaudi.

Après lui, M. Dumas s'est levé et s'est exprimé en ces termes :

« Au moment où une épreuve nouvelle vient de ratifier le jugement porté en 1851 par la première Exposition universelle sur les travaux de l'industrie française, il est permis à la Société d'encouragement de contempler avec satisfaction la part qui lui revient dans les succès qui les ont couronnés.

« Vos lauréats ont tous reparu avec éclat devant le tribunal des nations réunies. Votre influence y a été signalée par les représentants de l'Angleterre, de l'Allemagne, de la Belgique et des États du Midi, avec la reconnaissance la plus vive. Vos statuts, étudiés avec intérêt par les étrangers, vont susciter dans d'autres pays des créations conçues à l'image de votre institution prise pour modèle.

« Poursuivez votre tâche avec une ardeur nouvelle, devant ces sympathies et cette universelle approbation, récompense méritée des soins et du dévouement éclairé de votre conseil, du désintéressement et du patriotisme de tous les membres de cette Assemblée.

« Depuis l'invention de Jacquard, quel est le progrès dans la science des machines auquel votre nom ne se trouve attaché ? N'avez-vous pas les premiers tendu la main à Leblanc et pris part avec notre illustre compatriote à la création de cette grande industrie de la soude factice, la mère et l'âme de toutes les industries chimiques ? Les arts céramiques et l'art du verrier ne vous doivent-ils pas la grande impulsion qui les a élevés si haut dans notre pays ? Si l'électricité, si la lumière, sont devenues des forces industrielles, dociles et maniables, vos encouragements n'y ont-ils pas contribué ? N'avez-vous pas introduit dans la grande industrie des tissus et dans la fabrication du papier des perfectionnements inconnus ? N'avez-vous pas les premiers signalé cette influence heureuse et salubre que les arts du dessin exercent sur toutes les productions industrielles ?

« Oui, Messieurs, vous pouvez, en jetant un regard sur le passé, dire de cette Exposition universelle, qui laissera tant de souvenirs, que vous y aviez une grande place, que votre nom et vos œuvres s'y retrouvaient à chaque pas.

« Il était juste, il était nécessaire de consigner dans vos annales cette consécration éclatante de la vérité des vues de vos fondateurs, de la sagesse et des lumières de vos devanciers. Que les ombres



des Delessert, des Chaptal, des Monge, des Berthollet qui planent sur cette assemblée en soient émues et honorées; que la vieillesse de notre respectable maître, M. Thénard, en reçoive un témoignage nouveau de respect et de vénération!

« C'est leur génie qui vous a ouvert la route, et qui vous guide toujours, ce sont ses fruits que vous récoltez aujourd'hui avec une pieuse reconnaissance.

« Pourquoi ma voix n'a-t-elle pas la puissance de celle de ces grands hommes dont vous êtes fiers de garder les traditions? Je vous dirais qu'après avoir marqué si haut votre passage à travers l'industrie des machines, les applications de la chimie, le maniement des forces physiques, l'alliance de l'industrie et des beaux-arts, il vous reste une grande mission à poursuivre.

« L'industrie agricole naissante réclame toutes vos sollicitudes; elle offre un inépuisable champ d'activité à toutes vos lumières.

« La mécanique y prend sa place; la chimie y a marqué la sienne; toutes les industries lui demandent des secours; elle tient dans ses mains l'avenir des nations et le progrès des générations futures.

« Quel moment plus favorable pour vous occuper des intérêts de l'industrie agricole, que celui où la Providence a permis qu'aux leçons infligées par des saisons inclementes, vînt succéder l'espoir d'une paix glorieuse et durable!

« Messieurs, sachons mettre à profit ces loisirs pleins d'une grandeur nouvelle que la sagesse et l'héroïsme de l'Empereur préparent à la France. Guidons vers l'agriculture ces bras que la guerre ne réclame plus et qui lui seront rendus, accoutumés à braver toutes les fatigues, à vaincre tous les obstacles. Ouvrons une large carrière à ces intelligences éprouvées qui ont appris à la fois à obéir, à commander, à poursuivre le but sans découragement à travers toutes les misères, à l'atteindre héroïquement à l'heure marquée par les destinées.

« Oui, nous avons vu réunir autour du drapeau de la France ces âmes fortes et ces bras vigoureux que les travaux de l'agriculture aiment à mettre à profit. Oui, vous manqueriez à votre passé, à votre mission, si vous ne tentiez pas de les diriger bientôt dans les voies nouvelles où la science agricole peut leur promettre les triomphes de la paix. Mais éclairés par votre histoire, excités par l'exemple de vos prédécesseurs, vous saurez remplir cette mission qui se révèle et répondra à la fois aux espérances de la patrie, aux desseins de la science, et à l'impulsion d'un souverain qui n'a voulu

la guerre que pour assurer mieux désormais à la patrie les grandeurs de la paix. »

Lorsque M. Dumas a rappelé le nom vénéré de M. Thénard, il a pu voir une fois de plus, combien ses paroles trouvaient écho, combien elles rencontraient de sympathies dans ce public d'élite qui l'entourait. Quand, appelant les travaux à venir vers l'agriculture, il a indiqué cette voie nouvelle à l'activité humaine, et a laissé entrevoir les fruits qu'on y devait récolter, l'enthousiasme général est venu lui répondre, lui dire qu'il était compris, et lui promettre que ses conseils seraient entendus et suivis. (A. GIRARD. *Patrie* du 22 février.)

Nos lecteurs liront certainement avec un vif intérêt les analyses des Rapports sur les industries couronnées par la Société d'encouragement, et nous sommes heureux de pouvoir en commencer dès aujourd'hui la publication, dont le *Cosmos* aura les prémices. Commençons par les médailles d'or :

#### MÉDAILLES D'OR.

##### 1° *Education des sangsues par MM. Béchade.*

A une époque qui n'est pas éloignée de nous, la sangsue médicale était devenue extrêmement rare et chère, de telle sorte que les classes ouvrières ne pouvaient plus recourir à ce mode de médication souvent indispensable.

Voulant remédier à cet inconvénient grave, la Société d'encouragement ouvrit, en 1839, un concours pour l'élève et la propagation des sangsues. Elle a été heureuse d'apprendre que, même avant son appel, dès 1835, MM. Béchade s'étaient livrés à l'élève des sangsues, et qu'à la suite d'études nombreuses ils sont parvenus à livrer au commerce des quantités considérables de ces précieuses annélides. Leurs travaux ont eu, en outre, pour résultat de faire naître dans le département de la Gironde une nouvelle et grande industrie, et de donner une plus grande valeur au sol, puisque des marais, loués autrefois 300 fr., ont donné successivement 600, 700, 1 000 fr. de revenu. La reproduction des sangsues s'exerce aujourd'hui sur 5 000 hectares de terre et opère sur un capital de 40 millions ; la France désormais cesse d'être sur ce point important tributaire de l'étranger.

##### 2° *Four à chaux à cuisson continue de M. Simonneau.*

Le four à chaux de M. Simonneau, se distingue de ceux qui l'ont précédé, 1° par la distance plus grande qui sépare les grilles de l'ori-

ficé des conduits débouchant dans le four; 2° par la facilité que donne l'ensemble des dispositions pour cuire la chaux soit avec du bois, des ajoncs, de la tourbe, soit avec de la houille, de l'anthracite, etc.; 3° par une grille en plan incliné composée de plusieurs barreaux de fer séparés de 3 centimètres, et servant pendant le défournement à donner accès dans le foyer aux cendres et à la poussière de chaux qui ne s'échappent plus dans l'air et n'incommodent plus les ouvriers. Ce four, en outre, permet au chauffeur, suivant l'urgence, de changer de combustible, d'activer ou de ralentir le feu, de suspendre le travail même pendant quelques mois, sans qu'on soit obligé de laisser refroidir ou d'allumer de nouveau; de donner enfin une chaux très-blanche, bien décarbonatée, en laissant des cendres très-fines exemptes de mâchefer ou de laitier.

Par suite d'expériences nombreuses entreprises depuis un demi-siècle sur des sols très-divers et sous des climats très-différents, la chaux est aujourd'hui considérée comme un amendement très-efficace, d'abord pour établir dans le sol une répartition convenable de l'eau, de la silice et du calcaire; puis pour désagréger les plantes et les herbes des sols humides et marécageux, et faire périr par sa causticité un grand nombre d'insectes nuisibles. Par là même le problème de la cuisson économique de la chaux était une question de haute utilité agricole; or ce problème M. Simonneau, à force de persévérance, l'a très-heureusement résolu; l'emploi de son four permet de diminuer d'un tiers le prix de la chaux produite dans les conditions les plus excellentes. (Rapport de M. Jacquelain.)

### 3° *Trieur des blés de M. Vachon.*

La construction du trieur repose sur cette idée conçue d'abord par M. Vachon que des trous d'un diamètre convenable percés dans une tôle de 3 millimètres environ d'épaisseur et fermés en dessous de manière à former des espèces d'alvéoles, offrent un logement aux graines rondes et aux graviers sans retenir les grains de blé que l'on veut nettoyer. Les premiers trieurs ne suppléaient à aucun des engins employés dans les constructions rurales pour le nettoyage des grains, ils les complétaient seulement et d'une manière peut-être trop coûteuse. Les habiles constructeurs ont depuis comblé cette lacune, après bien des essais ils ont réussi enfin à créer un appareil très-simple, exigeant peu de force, et qui accomplit simultanément, parfaitement les quatre opérations nécessaires à une épuration complète des blés. 1° Il ventile, c'est-à-dire chasse du grain la poussière, les balles, et en général tous les corps les plus légers; 2° il

émotte, c'est-à-dire purge le blé des graines, graviers, terre, etc., en un mot de tous les corps les plus lourds; 3° il crible, c'est-à-dire sépare du bon blé les blés maigres, la folle avoine, la majeure partie de l'ivraie, et presque tous les corps étrangers plus petits; 4° enfin il trie, c'est-à-dire purge les blés des graines rondes ou à peu près, des terres, etc., de même grosseur que le blé. (Rapport de M. Moll.)

*4° Fabrication de l'alcool de betterave, de M. Champonnois.*

Le but que s'est proposé M. Champonnois a été de rendre la fabrication de l'alcool praticable dans les établissements agricoles, et de lui donner le caractère d'une industrie annexe propre à créer des travaux pour l'hiver, à faciliter la variété des assolements, à augmenter l'alimentation du bétail, et par conséquent les engrais. Son procédé est très-simple. Les betteraves sont d'abord lavées dans un débourbeur inventé aussi par M. Champonnois; du débourbeur elles passent dans le coupe-racine à roue verticale, qui les divise en rubans minces et étroits; la pulpe sortie du coupe-racine est transportée dans les macérateurs ou cuiviers en bois, où l'on fait arriver par jet continu de l'eau bouillante; le jus obtenu dans le macérateur est conduit par un tuyau dans la cuve à fermentation, dans laquelle on a délayé à l'avance et pour une seule fois pendant toute la durée de la saison une quantité suffisante de levure de bière; le jus fermente, son effervescence dure environ vingt-quatre heures, et quand elle est arrêtée on distille le jus fermenté dans un alambic à colonne et à double chaudière. Le résultat de la distillation est d'une part l'alcool, de l'autre les vinasses qui descendent dans la chaudière inférieure de l'alambic et qui désormais remplaceront l'eau pour la macération de nouvelles pulpes.

Les avantages principaux du nouveau procédé sont 1° de dispenser de l'emploi des presses hydrauliques; 2° de diminuer dans une proportion considérable la quantité d'eau nécessaire à la macération par l'utilisation continue des vinasses; 3° de conserver la totalité de la pulpe, et de lui rendre les principes solubles autres que le sucre qu'elle contenait, de manière à en faire une excellente nourriture pour les animaux; 4° d'assurer des fermentations parfaitement régulières; 5° de donner un rendement beaucoup plus élevé que celui qu'on attribue généralement aux procédés ordinaires de fabrication par la râpe et les presses; 6° de diminuer enfin de près de moitié le prix de revient de l'alcool fabriqué.



## VARIÉTÉS.

### DESCRIPTION ET THÉORIE DU PLANIMÈTRE POLAIRE

INVENTÉ PAR J. AMSLER, DE SCHAFFHOUSE, EN SUISSE.

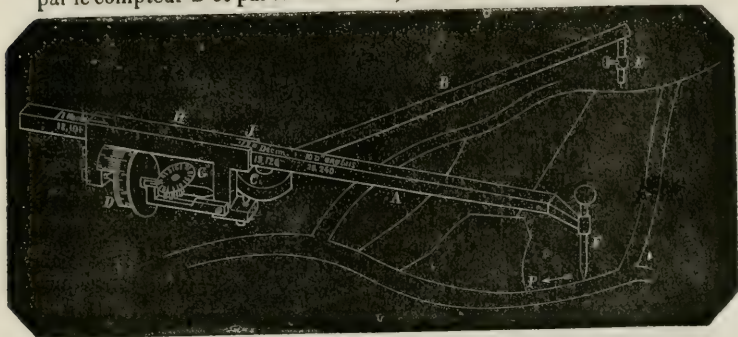
Le nouveau planimètre est destiné à mesurer par un procédé rapide et purement mécanique l'aire d'une figure géométrique quelconque, dessinée sur papier. La figure ci-jointe fait voir une forme particulière de l'appareil de grandeur réduite. Les différences principales entre les instruments construits pour le même but et en usage (voir le *Bulletin d'encouragement* de l'année 1841, et le journal polytechnique de MM. Dingler, t. cxvi), sont les suivantes :

1° Les instruments connus ne servent qu'à mesurer des figures de petites dimensions, c'est-à-dire dont la longueur ne dépasse pas 20 à 25 centimètres, et dont la largeur est moindre que 10 à 15 centimètres ; le nouvel instrument, au contraire, peut servir à mesurer d'un seul coup les figures dont les dimensions atteignent au besoin 60 centimètres et plus. 2° Les anciens instruments sont peu transportables, vu leurs grandes dimensions et leur poids, pour le transport ils doivent être démontés ; au contraire, le nouvel instrument peut trouver place dans un étui de mathématique ordinaire, sans se démonter aucunement. 3° Les instruments en usage demandent à être maniés avec beaucoup de soin et de précaution, parce qu'ils sont très-complicqués et par conséquent très-faciles à déranger ; le nouveau planimètre est exempt de ces inconvénients. En raison de sa construction simple, le nouvel instrument peut en outre être livré à très-bon marché, et chacun peut facilement se le procurer, tandis que les anciens instruments ne se trouvent qu'en peu de mains à cause de leur prix élevé (neuf fois le prix du planimètre polaire).

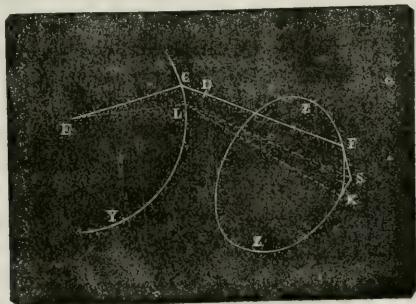
Donnons d'abord la description matérielle de l'instrument. *E* est le canon dans lequel passe l'aiguille qui sert de centre de mouvement ; *F*, le style auquel on fait suivre le contour ou la figure à mesurer ; *D*, une poulie ou galet portant les divisions dont on fait la lecture ; *JAF*, une règle pouvant s'allonger plus ou moins et sur laquelle sont inscrits les nombres constants que l'on ajoute au résultat du calcul, dans le cas où le centre *E* est extérieur à la figure qu'il s'agit d'évaluer.

Pour mesurer l'aire d'une courbe plane dessinée sur un papier, on place l'instrument sur le papier de manière qu'on puisse circonscrire avec le style *F* le contour entier de la figure. Après avoir légèrement enfoncé la pointe *E* dans le papier, on place la pointe *F* sur un

point du contour choisi à volonté, et on note les nombres marqués par le compteur *D* et par le vernier *G* ; on suit le contour de la figure



avec la pointe *F*, en marchant toujours dans la même direction jusqu'à ce qu'on revienne au point de départ ; pendant tout ce temps la partie saillante en forme de V de la poulie *D* a roulé sur le papier ; on note de nouveau la position du compteur et du vernier, et on soustrait les deux nombres trouvés l'un de l'autre ; quand la pointe *E* se trouve en dehors de la figure, la différence trouvée indique immédiatement l'aire cherchée. L'unité des aires, à laquelle ce nombre se rapporte, dépend de la position de la règle *A* dans sa coulisse *H* ; elle y est retenue invariable pendant l'opération, par la pression d'un ressort et par le frottement ; une échelle appliquée à sa surface supérieure indique la position à choisir pour avoir une unité voulue (l'instrument dessiné donne les millimètres carrés, les lignes carrées anglaises, les hectares réduits à l'échelle 1 : 1000). Quand la pointe *E* se trouve comprise dans la figure, on doit ajouter à la différence trouvée un nombre constant, gravé sur la règle *A*, à côté de la division de l'échelle à laquelle il se rapporte.



Voici la théorie de l'appareil. — Concevons que les droites  $CF$ ,  $CE$  représentent les axes géométriques des deux règles  $A$  et  $B$  qui composent le planimètre, que le point  $F$  désigne le centre du style  $F$ ,  $E$  la pointe d'aiguille autour de laquelle l'appareil tourne, ou plutôt leurs projections sur le plan de la figure à mesurer. Si le style  $F$  circonscrit la périphérie entière de la figure  $Z$ , dont il s'agit de trouver la surface, le point  $C$  décrit, soit un arc de cercle  $Y$ , soit un cercle entier, suivant que le centre  $E$  est placé extérieurement ou intérieurement à la courbe  $Z$ . Il faut traiter séparément ces deux cas :

1° Supposons en premier lieu que le point  $E$  se trouve en dehors de la surface  $Z$ . Dans ce cas, après que le point  $F$  aura décrit la périphérie entière, la droite  $CF$  aura repris sa position primitive. Pendant son mouvement, cette droite aura rencontré chaque point compris dans la courbe  $Z$  un nombre *impair* de fois ; au contraire, elle aura rencontré un point quelconque extérieur un nombre *pair* de fois, où ne l'aura pas rencontré du tout.

2° Désignons par  $CF$ ,  $LK$  deux positions très-rapprochées, parcourues successivement par la droite mobile  $CF$ . La droite  $CF$  parvient à la position  $LK$  par un mouvement en même temps de translation et de rotation ; nous le remplaçons par deux mouvements simples : en supposant que la droite  $CF$  parvienne d'abord par un déplacement parallèle dans la position  $LS$ , puis, par une rotation autour du point  $L$ , dans la position  $LK$ . L'élément superficiel  $CLKF$  peut être considéré comme la somme d'un parallélogramme  $CLSF$  et d'un secteur  $LSK$  (en prenant toutefois cette somme dans le sens algébrique). Désignons le parallélogramme par  $p$  et le secteur par  $s$ , et regardons comme positive la surface  $p$ , si par rapport à la tangente au point  $C$  elle se trouve de côté opposé au point  $E$ , et si en outre le point  $L$  (qui est rencontré en second lieu par la droite mobile) se trouve à main droite, vu du point  $E$  ; le secteur  $s$  sera regardé comme positif, si la droite  $LS$  arrive à la seconde position  $LK$ , par une rotation de gauche à droite.

3° D'après cela il est évident que si chaque élément superficiel formé par deux positions consécutives de la droite mobile  $CF$  et par les arcs interceptés des courbes  $Y$  et  $Z$  est décomposé de la manière indiquée dans un parallélogramme  $p$  et dans un secteur  $s$ , la surface renfermée par la courbe  $Z$  sera égale à la somme  $\Sigma p + \Sigma s$ , étendue à tous les éléments ; car on voit sans peine que les éléments superposés l'un sur l'autre (voyez n° 1) sont alternativement positifs et négatifs, que par conséquent ils se détruisent en dehors

de la surface  $Z$ , et restent simples pour l'enceinte et de même signe. En désignant par  $\delta$  l'aire de la surface  $Z$ , ou aura donc :

$$\delta = \Sigma p + \Sigma s \quad (A)$$

4° Il est évident que dans le cas dont nous nous occupons, on aura  $\Sigma s = 0$ , ou que la droite  $FC$ , le rayon constant de tous les secteurs, aura fait des rotations égales dans le sens positif et négatif, après être revenu à sa position primitive et que par conséquent l'équation du numéro précédent devient

$$\delta = \Sigma p. \quad (B)$$

5° Concevons à présent qu'à la droite  $CF$  soit jointe une poulie dont l'axe soit parallèle à  $CF$  et dont le contour soit en contact avec le papier. Si la droite  $CF$  fait le mouvement que nous lui avons supposé, la poulie aura un mouvement de roulement ou de glissement suivant qu'elle est déplacée dans une direction perpendiculaire ou parallèle à son axe ; si la poulie est conduite dans une direction quelconque et que son axe reste parallèle à une droite fixe, l'arc développé de la poulie est égal à la distance perpendiculaire des positions initiales et finales occupées par l'axe de la poulie. Or, si le mouvement continu de la droite  $CF$  est remplacé par deux mouvements, l'un de translation parallèle, l'autre de rotation, comme nous avons dit dans le numéro 2, l'arc développé par la poulie  $D$  pendant le passage de la droite  $CF$  à la position  $LS$  est égale à  $h$ ,  $h$  désignant la distance perpendiculaire des droites  $FC$  et  $LS$ . Ensuite si la droite  $LS$  passe à la position  $LK$ , la poulie développe un arc  $= \rho\varphi$ , en désignant par  $\varphi$  l'angle de rotation  $= \angle SLK$ , par  $\rho$  la distance du point  $C$  au plan moyen de la poulie (c'est-à-dire au plan qui contient les points de contact). Ce qui vient d'être dit est exact quand même l'axe de la poulie est appliqué à côté de la droite mobile  $CF$ , ce qui est facile à vérifier. Donc, si la droite  $CF$  passe à la position  $LK$ , l'arc entier, développé par la poulie, est  $= h + \rho\varphi$ , et, partant, on aura, en désignant par  $u$  l'arc intégral développé par la poulie, pendant que le point  $F$  aura circonscrit la péripthérie de la surface  $Z$ .

$$u = \Sigma h + \Sigma \rho\varphi, \quad (C)$$

Dans cette somme algébrique on doit regarder en même temps comme positives les quantités  $h$  et  $\rho$  ; et de même les quantités  $s$  et  $\varphi$ .

6° Dans le premier cas signalé dans l'introduction, la droite  $CF$



fait des rotations égales négatives et positives; on a donc  $\Sigma \rho \varphi = \rho \Sigma \varphi = 0$ , partant  $u = \Sigma h$ , d'où l'on tire  $ru = r \Sigma h = \Sigma rh$  en posant  $r = CF$ . Or,  $rh$  étant l'aire du parallélogramme  $p$ , on aura aussi  $ru = \Sigma p$ , ce qui réduit l'équation (B) à la suivante :

$$S = ru, \quad (D)$$

c'est-à-dire que l'aire de la surface  $Z$  est égale à un rectangle qui a pour base le rayon constant  $r = FC$  et qui a pour hauteur l'arc développé  $u$ .

7° Examinons maintenant le second cas où la pointe  $E$  est supposée comprise dans la surface  $Z$ . Dans ce cas la droite  $CF$  fait un tour entier avant d'arriver à la position de départ, au lieu que dans le cas traité, elle fait des rotations égales en sens positif et négatif. En outre, dans le cas actuel, la somme des éléments désignés dans le numéro 3 par  $\Sigma p + \Sigma s$ , ne donne pas la surface entière encinte par la courbe  $Z$ , mais seulement la différence entre cette surface et la surface du cercle décrit autour du centre  $E$  par le rayon  $CE$ . Les résultats obtenus précédemment doivent donc être modifiés de la manière suivante : En désignant par  $R$  la longueur du rayon  $CE$ , l'équation (A) doit être remplacée par la suivante :

$$\delta = R^2 \pi + \Sigma p + \Sigma s. \quad (E)$$

Le terme  $\Sigma s$  est  $= r^2 \pi$ , donc cette équation devient :

$$\Sigma = R^2 \pi + r^2 \pi + \Sigma p. \quad (F)$$

L'équation du numéro 5 a encore lieu, mais, au lieu de s'évanouir, le terme  $\Sigma \rho \varphi$  sera  $= 2\rho \pi$ , et l'équation (C) devient :

$$u = \Sigma h + 2\rho \pi$$

d'où l'on tire :

$$\begin{aligned} ru &= \Sigma rh + 2\rho \pi \\ \text{ou } ru &= \Sigma p + 2\rho \pi. \end{aligned} \quad (G)$$

En éliminant le terme  $\Sigma p$  des équations (F) et (G), on trouve :

$$\delta = (R^2 + p^2 - 2\rho) \pi + ru \quad (H)$$

Le terme  $(R^2 + p^2 - 2\rho) \pi$  est constant, et représente la surface d'un cercle facile à construire. On a donc :

$$\delta = ru + \text{const}$$

(J)

c'est-à-dire, que dans ce second cas *l'aire cherchée de la surface Z est égale à un rectangle qui a pour base le rayon constant z, et pour hauteur l'arc développé u, plus une constante qui dépend des dimensions de l'appareil.*

On reconnaît facilement que les équations D et J contiennent la théorie entière du nouvel appareil.

Du reste, il est évident que le cercle Y peut être remplacé par *une courbe quelconque*, mais ceci n'est pas d'un emploi pratique.

On pourrait penser que les inégalités du papier, sur lequel la poulie D roule, doivent altérer l'exactitude de l'appareil, mais l'expérience fait voir que la qualité du papier n'exerce presque aucune influence; les différences des indications changent suivant la grandeur des figures mesurées, d'un cinq centième ou d'un millième, ce qui est une exactitude qui surpasse de beaucoup les besoins ordinaires, qui ne sont que d'un centième ou un trois centième.

#### TYPE THOUAREC.

— M. Serres annonce que M. Guyon, médecin en chef de l'armée d'Alger, appelé près d'un malade de la tribu des Thouarecs, voisine de celle des Berbères, sur le littoral d'Afrique, a été assez heureux pour voir à découvert son visage et sa tête, de manière à pouvoir apprécier la couleur de la face et les formes du crâne. Les hommes de cette tribu marchent toujours la tête entièrement voilée, de sorte que l'on n'avait encore obtenu jusqu'ici aucunes données à l'aide desquelles on pût leur assigner leur place dans la grande famille humaine. Quoique la couleur foncée du visage et la disposition des dents rapprochent les Thouarecs des Nègres, le développement des parties latérales du crâne, très-bombées, force de les rapporter au type caucasique et probablement même à la race sémitique.

#### COLORATION DES FLAMMES PAR LE CHLORE ET LES CHLORURES,

PAR M. FORBES.

Jusqu'ici, dans les traités de chimie, on assignait comme caractère le plus distinctif du bore la propriété qu'il a de communiquer une teinte verdâtre aux flammes du corps en combustion. Or, M. Forbes a constaté par de nombreuses expériences que le chlore jouit de la même propriété, et qu'il importerait, par conséquent, de trouver un autre moyen plus concluant de reconnaître la présence du bore. (*Philosophical magazine, janvier 1856.*)

## PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

CONSÉQUENCES DE LA NÉGATION DE LA POSSIBILITÉ DU MOUVEMENT  
PERPÉTUEL, PAR M. WILLIAM GROVE.

Nous nous empressons de transmettre à nos lecteurs l'analyse d'une leçon faite le 25 janvier à l'Institution royale de Londres, par M. W. R. Grove, sur une des questions les plus délicates, les plus importantes et les plus pratiques de la philosophie des sciences. Le savant physicien commence par définir nettement le but qu'il s'est proposé :

« On trouve éparses, dit-il, dans les écrits des philosophes physiiciens des allusions au mouvement perpétuel ; on les voit çà et là recourir au genre suivant d'arguments : Ce phénomène ne peut pas se produire, cette théorie doit être fausse, parce que le phénomène et la théorie impliquent l'idée du mouvement perpétuel. Ainsi quand il a voulu combattre la théorie électrique du contact telle qu'elle fut primitivement formulée, le docteur Roget a surtout fait valoir l'objection que si le simple contact de métaux dissemblables, sans aucun changement chimique ou moléculaire, pouvait produire de l'électricité, comme cette électricité à son tour peut produire le mouvement, nous arriverions nécessairement au mouvement perpétuel.

Mais qu'entend-on par cette expression, mouvement perpétuel, en la prenant dans l'acception commune ? Dans un sens réel tout mouvement ou mieux toute force est perpétuelle. Par exemple, le poids soulevé d'une horloge représente la force dérivée des muscles du bras qui a fait tourner la manivelle ; la force des muscles à leur tour dérive de l'action chimique de la nourriture, et ainsi indéfiniment. A mesure que le poids descend, il communique le mouvement aux rouages de l'horloge et au pendule ; les rouages dégagent de la force sous forme de chaleur de frottement ; le pendule transmet le mouvement à l'air en contact avec lui ; cet air le transmet à la caisse de l'horloge, et la caisse à l'air de la chambre, comme le manifestent, d'une manière très-simple, les battements perçus par l'oreille qui ne sont en réalité que des coups frappés sur l'organe de l'ouïe. Quoiqu'en dernier ressort elle finisse par échapper à nos sens ou par être perdue pour eux, rien ne prouve que la force soit réellement perdue de fait ou en elle-même. Le poids dans ce mode d'action atteint tranquillement le sol, et ne produit aucun effet en arrivant au terme de sa course. Si au lieu de l'employer à communiquer

la force aux rouages de l'horloge, on laisse le poids descendre brusquement et subitement, en coupant la corde qui le tient suspendu, il frappe le plancher d'un coup qui ébranle la maison, et lui transmet presque instantanément la quantité de force qui aurait été graduellement dispersée, quoique non définitivement éteinte en une semaine par les rouages et le pendule de l'horloge.

Toutefois, l'idée de la perpétuité de la force, n'est-ce pas ce que l'on entend communément par l'expression de mouvement perpétuel? On se sert de cette dernière expression pour signifier un moteur tel que sa force initiale soit restaurée ou lui soit restituée par le mouvement même qu'il a produit : tel serait, par exemple, une horloge qui marcherait par la seule action de ses rouages et de son pendule; une pompe qui après chaque coup de piston serait mise de nouveau en action par le seul poids de l'eau qu'elle aurait élevée. Une autre notion née de la confusion entre les forces statiques ou dynamiques, était que l'on pouvait obtenir du mouvement sans force de translation, comme sous l'influence d'un aimant permanent. Tous les philosophes sensés sont d'avis que de semblables effets sont impossibles; le travail réalisé par une force donnée, même en admettant qu'il ne soit contrarié par rien de semblable au frottement ou à la résistance de l'air, etc., ne peut jamais qu'être égal à la force initiale, et sa limite théorique est de faire équilibre à cette force. Le poids soulevé à l'une des extrémités d'un levier ne peut jamais, sans nouvelle application de force extérieure, soulever le poids qui, placé à l'autre extrémité, a déterminé sa propre élévation. Une force ne peut produire de mouvement que lorsque la résistance qui lui est opposée est moins puissante qu'elle-même; si la force et la résistance sont égales, elles se font équilibre; dès lors, s'il y a mouvement produit, la résistance étant nécessairement moindre que la force initiale ou que la force qui a déterminé le mouvement, ne peut pas reproduire cette force; sans cela, en effet, la force plus faible l'emporterait sur la force plus forte. »

L'objet de la leçon de M. Grove n'est pas de prouver que le mouvement perpétuel, dans le sens que nous venons de définir, est impossible, mais bien, en admettant cette impossibilité comme une vérité reconnue, de mettre en évidence certaines conséquences que l'on a déjà déduites ou que l'on pourra déduire de la négation du mouvement perpétuel, de montrer comment cette négation peut devenir un aide essentiel et précieux dans les recherches scientifiques.

Après qu'Oersted eut fait la découverte de l'électro-magnétisme, des physiciens de grande autorité affirmèrent que puisqu'un courant



d'électricité, circulant dans un fil roulé en hélice autour d'une barre de fer, produit le magnétisme, et que la réaction est égale à l'action, mais agit en sens contraire, un aimant placé au sein d'un fil en hélice devait engendrer dans le fil un courant électrique. S'il leur était venu dans l'esprit qu'admettre qu'un aimant permanent peut produire ainsi de l'électricité et par suite nécessairement du mouvement, ce serait de fait admettre le mouvement perpétuel, ils auraient probablement fait d'avance la découverte de Faraday, ils auraient trouvé que tout ce qui est requis pour qu'il en soit ainsi, c'est que l'on mette l'aimant en mouvement par rapport au fil ; c'est de cette manière seulement qu'on pouvait demander à l'aimant de produire à son tour de l'électricité sans tomber dans l'absurdité du mouvement perpétuel.

Dans un autre cas très-différent, dans le cas de la dilatation de l'eau pendant l'acte de sa solidification, l'eau en se congelant fait naître non-seulement de la chaleur, c'est-à-dire une force expansive communiquée aux autres corps par un corps qui se refroidit, mais une autre force encore résultant de la dilatation inverse produite dans le corps lui-même ; en partant de cet argument que dans ce cas il y aurait de la force née de rien, M. J. Thomson découvrit que cette impossibilité n'existerait plus si le point de congélation de l'eau était abaissé, ou si sa congélation avait lieu à une température plus basse lorsqu'on lui fait supporter une certaine pression ; or, l'expérience faite par son frère a prouvé que c'est ce qui a lieu effectivement.

Dans les effets de dilatation et de contraction par la chaleur et par le froid, en tant qu'appliqués à produire des effets mécaniques, et par conséquent dans la théorie de la machine à vapeur, le sujet que nous traitons prend un intérêt pratique beaucoup plus grand. Watt avait supposé qu'un poids donné d'eau exigeait la même quantité de chaleur totale (en appelant chaleur totale la somme des chaleurs latente et sensible) pour se maintenir à l'état de vapeur, quelle que fût la pression à laquelle elle était soumise, et par conséquent quelles que fussent les variations de sa force expansive. On a admis longtemps que cette loi de Watt avait été démontrée expérimentalement par Clément Désormes. S'il en eût été ainsi, la vapeur soulevant un piston avec le poids qu'il porte produirait un effet mécanique ; et comme cependant il y aurait dans la vapeur dilatée autant de chaleur que dans la vapeur comprimée, le travail aurait été réalisé sans dépense de la force initiale ; de plus, en admettant qu'il n'y a pas eu de perte accidentelle, que la chaleur de l'eau dans le

condenseur est la représentation exacte de la chaleur primitive, nous arriverions au mouvement perpétuel. Southern admettait que la chaleur latente était constante, et que la température de la vapeur sous la pression croissait proportionnellement à la chaleur sensible. M. Desprez, en 1832, fit quelques expériences qui le conduisirent à cette conclusion que l'accroissement de chaleur totale de la vapeur comprimée n'était pas proportionnelle à la chaleur sensible, mais que cependant elle croissait avec cette chaleur sensible ; ce résultat a été vérifié et confirmé avec un grand soin par M. Regnault, dans des recherches récentes et admirablement conduites. Ce qui semble avoir occasionné l'erreur de Watt et des expériences de Clément Désormes, c'est l'idée impliquée dans l'expression de chaleur latente, suivant laquelle, en supposant que le phénomène de la disparition de la chaleur sensible est dû à l'absorption d'une substance matérielle, cette substance, le calorique, était crue restaurée lorsque la vapeur venait à être condensée par l'eau, même quoique l'eau ne fût pas soumise à la pression ; or, pour estimer la chaleur totale de la vapeur sous la pression, cette vapeur aurait dû être condensée pendant qu'elle était soumise à la pression sous laquelle elle est engendrée, comme cela a eu lieu dans les expériences de MM. Desprez et Regnault.

La théorie de Carnot, suivant laquelle le travail mécanique est produit par le transport de la chaleur, sans qu'il y ait de dépense ou de perte définitive dans la production de ce travail, était fondée sur des considérations semblables : il est vrai que le mouvement mécanique peut être produit par le passage de la chaleur d'une température plus élevée à une température plus basse, sans perte définitive, ou, pratiquement parlant, avec une perte infiniment petite ; mais ce mouvement ne serait pas, comme Carnot semblait le croire, un travail mécanique effectif, à moins d'une supposition qu'il n'a pas faite et dont nous allons actuellement faire mention. Pour fixer les idées, concevons un poids qui repose sur un piston qui emprisonne l'air à une certaine température, 50° par exemple, dans un vase ou corps de pompe qui ne conduise pas la chaleur ; une partie de cette température sera due à la pression exercée, puisque la compression produit de la chaleur dans l'air pendant que la dilatation produit du froid. Si maintenant cet air est échauffé et porté à 70°, le piston avec le poids attaché montera ; et la température, par suite de la dilatation de l'air, s'abaissera quelque peu, à 59° par exemple (on peut admettre que la chaleur née du frottement du piston fait compensation à la puissance perdue par le frottement) ;

si maintenant un corps froid vient à enlever  $20^{\circ}$  à la température de l'air confiné, le piston descendra, et par la compression qu'il exerce restaurera le degré perdu dans la dilatation; puis lorsque le piston sera revenu à sa première position, l'air aura repris sa température première de  $50$  degrés. Répétons cette expérience et obtenons encore que le piston soit soulevé; mais lorsque ce piston est à son maximum d'élévation et que l'on vient à appliquer le corps froid, concevons que le poids qu'il porte se détache pour faire tourner une roue ou produire un autre effet mécanique, le piston descendant n'atteindra pas son point primitif de départ sans que l'air ait perdu plus de sa chaleur; par suite de l'enlèvement du poids, il ne reste plus assez de force pour restaurer le degré perdu dans la dilatation; sa température ne sera donc que de  $49^{\circ}$ , ou différera de  $50$  degrés par une petite fraction. S'il en était autrement, comme le poids en tombant peut être amené à produire de la chaleur de frottement, nous aurions plus de chaleur qu'il n'y en avait primitivement, c'est-à-dire que nous aurions de la chaleur créée de rien, ou, en d'autres termes, le mouvement perpétuel.

Partout où de la force est produite par une machine thermique, nous devons constater une perte de chaleur, si nous supposons qu'un nombre de degrés de chaleur à une basse température représentent la même quantité de force que le même nombre de degrés à une température plus élevée, si, par exemple, nous supposons qu'un corps se refroidissant de  $120$  à  $100$  degrés, donne la même force qu'un corps se refroidissant de  $20$  degrés à zéro; cette supposition est tacitement admise par Carnot; mais elle n'est probablement pas exacte, car les résultats obtenus avec de la vapeur à haute pression et d'autres faits conduisent à une conclusion contraire. Si donc les  $20$  degrés de l'échelle des basses températures ne représentent pas une force équivalente à celle qui correspond aux  $20$  degrés de l'échelle des hautes températures, nous devons gagner dans le condenseur le même nombre de degrés perdus dans le foyer, et obtenir cependant un travail dérivé ou effectif. On fait souvent confusion entre le travail accompli qui retourne à la machine, et le travail dérivé ou effectif qui ne doit pas retourner à la machine, et que l'on a utilisé en dehors de la machine. Cette confusion embarrasse beaucoup les lecteurs de traités sur les machines à vapeur ou des sujets analogues, et cause une grande obscurité de pensée et d'expression.

M. Seguin, en 1839, a combattu la thèse de Carnot qui veut que l'on puisse obtenir un travail effectif par le simple transport de la

chaleur. A l'aide de calculs appuyés de données certaines comme la loi de Mariotte suivant laquelle la force élastique des gaz et des vapeurs croît proportionnellement à la pression, et en admettant que pour la vapeur entre 100 et 150 degrés chaque élévation de température d'un degré est produite par une unité thermique, il est arrivé à déterminer l'équivalent de travail mécanique correspondant à un abaissement donné de température; la conclusion est qu'à la pression ordinaire la perte d'un degré de chaleur subie par un gramme d'eau produit une force capable d'élever à un mètre de hauteur un poids de 500 grammes; cet équivalent mécanique de la chaleur est un peu plus grand que celui que M. Joule a déduit d'expériences plus récentes. M. Seguin cependant, après les savantes et consciencieuses recherches de M. Regnault, a dû sentir la nécessité de modifier la valeur de son équivalent puisqu'il semble résulter de ces expériences, qu'entre certaines limites il ne faut que 3 dixièmes de degré de chaleur totale pour élever d'un degré la température de la vapeur comprimée; augmenté dans le rapport de 10 à 3, l'équivalent de mécanique de la chaleur deviendrait 1 666 grammes au lieu de 500. D'autres auteurs ont assigné à cet équivalent des valeurs plus ou moins discordantes; de sorte que, sans vouloir formuler une opinion sur les résultats de leurs recherches, nous sommes en droit d'affirmer qu'à l'heure qu'il est la question n'est pas encore résolue, M. Regnault lui n'a pas encore énoncé la loi suivant laquelle la proportion de chaleur varie relativement à la pression; on a lieu de croire qu'il continue ses recherches sur ce sujet, auquel se rattachent des questions qu'il faudra résoudre par des expériences sur les effets mécaniques des fluides élastiques, expériences qui conduiront, il faut l'espérer, à la détermination exacte de l'équivalent mécanique de la chaleur.

F. MOIGNO.

(La suite au prochain numéro.)

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

---

### NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nous trouvons dans le *Moniteur judiciaire* de Lyon, du 1<sup>er</sup> mars, qui nous parvient sous bande, un article que nous osons à peine reproduire, tant il est étrange dans la forme et extraordinaire au fond. A en croire la feuille provinciale, MM. Thiers et Lacassagne auraient découvert une nouvelle pile, et cette pile, en fonctionnant, engendrerait en quantité de l'aluminium, métal précieux qui, aujourd'hui encore, se vend 1 franc le gramme, aussi cher que le platine ; d'où il résulterait, non-seulement que l'électricité ne coûterait plus rien, mais qu'on s'enrichirait à la produire pour l'utiliser comme agent de chauffage, d'éclairage, de force mécanique, etc.

A l'annonce d'un fait si extraordinaire, il est permis de demeurer incrédule, ou du moins de douter. Nous nous bornerons donc pour aujourd'hui, et en attendant les explications que MM. Lacassagne et Thiers voudront bien nous adresser, à reproduire quelques passages de la pompeuse annonce lyonnaise :

« Les nouvelles expériences sur l'électricité, promises par MM. Lacassagne et R. Thiers, ont eu lieu lundi soir, dans le palais de l'Alcazar, en présence d'une société d'élite, composée de savants, de gens du monde et des personnes qui, depuis quelques mois, sont venues encourager les efforts persévérants des inventeurs, soit par leur concours aux dépenses, soit parce que, mieux encore, active la solution des grands problèmes, leur foi dans l'avenir d'une nouvelle question.

Les inventeurs ont divisé leurs expériences en deux séries nous avons vu accomplir celles formant le programme de la première.

MM. Lacassagne et Thiers ont créé un instrument de physique nouveau, qu'ils nomment régulateur-électrométrique, et au moyen duquel ils sont parvenus à vaincre les principales difficultés qui s'opposent à l'extension de l'emploi de l'électricité. Cet instrument permet :

1° De donner des courants électriques toujours réguliers et invariables, quelles que soient du reste l'inconstance de la pile employée et les influences météorologiques.

2° Celui de pouvoir modérer en toute proportion l'intensité du courant électrique de la pile mise en activité ;

3° Celui de pouvoir se rendre compte de l'intensité dynamique employée à un travail quelconque.

Les expérimentateurs ont compris qu'ayant de telles ressources à leur disposition, ils pouvaient donc, et déjà, les utiliser à rendre la lumière électrique applicable à l'éclairage des vastes espaces, des ports de mer, des phares, des navires en mer, des avenues, des canaux, des rivières, des chemins de fer, etc.

C'était beaucoup déjà que d'arriver à un pareil résultat ; mais pour le rendre pratique, dans un siècle où tout se balance par le profit qu'on peut en retirer, il fallait arriver à la question économique ; ils ont donc cherché à résoudre cette difficulté, et c'est ce qu'ils ont fait et démontré dans cette première séance.

L'expérience a eu pour but de faire comprendre aux moins expérimentés en chimie et en physique, la production économique de l'électricité, et voici comment cette preuve a été faite :

On a chargé devant nous un élément d'une nouvelle pile, de l'invention de MM. Lacassagne et Thiers, et nous avons constaté que cet élément, d'une petite dimension, possédait une puissance électrique très-forte ; un électro-aimant placé dans le circuit de la pile ayant été aimanté aussi fortement qu'a pu le faire une pile de Bunsen, de grande dimension. Mais, ce qui nous a le plus surpris, c'est que cette nouvelle pile produisait en même temps ce nouveau métal si précieux par ses propriétés ; nous voulons parler de l'aluminium, métal blanc, presque aussi tenace que le fer, léger comme le verre, sonore, ductile, inoxydable par les principaux acides.

Le métal, l'électricité, ont été produits sous nos yeux, au moyen d'une dépense insignifiante, comparativement aux avantages que l'industrie doit retirer de cette découverte ! »

— Le *Progrès industriel de Saint-Étienne* annonce de son côté les résultats obtenus par les inventeurs lyonnais, en ajoutant quelques mots de plus sur la production de l'aluminium par la pile : « Le diaphragme de la nouvelle pile ayant été brisé, dit-il, nous avons constaté la présence d'un beau culot d'aluminium et de petites grenailles du même métal. » La nouvelle pile est donc une pile à diaphragme ou à cloison en terre glaise ou en alumine ; c'est

au sein de cette masse argileuse que se formerait l'aluminium par la désoxydation de l'alumine sous l'influence du courant ; il suffirait d'un petit nombre d'heures pour voir apparaître ainsi de beaux culots d'aluminium !

— Ce n'est pas seulement de Lyon que nous arrive le merveilleux en fait d'électricité : un inventeur bien connu de nos lecteurs, M. Ador, nous annonçait il y a quelques jours qu'il est en possession d'un nouvel appareil électrique ne ressemblant en rien à tout ce qui a été fait jusqu'ici, assez puissant, sous un volume très-petit, pour dégager en décomposant l'eau un mètre cube de gaz par minute, doué en outre de la faculté extraordinaire d'amener le gaz produit à un état de tension électrique ou de fulguration qui en fait une sorte de tonnerre en boule, de telle sorte qu'il puisse lancer des projectiles ou produire un effet mécanique quelconque donné. M. Ador nous assurait que des essais de son appareil faits à Vincennes, par ordre de l'Empereur, sous les yeux d'une commission nommée par M. le Ministre de la guerre, avaient déjà donné des résultats de quelque importance, qu'on avait réellement vu des projectiles lancés électriquement, que si l'on n'avait pas donné suite à ces premières expériences, c'est qu'il avait refusé de faire connaître son secret. M. Ador, dans sa conviction intime, croit avoir résolu complètement en principe le grand problème de la conversion de l'électricité en force mécanique, par l'intermédiaire du gaz rendu fulgurant ou peut-être détonant. Sans aller si loin, qu'il nous donne seulement un appareil d'un volume très-réduit et qui décompose l'eau assez rapidement pour donner par minute un mètre cube de gaz mélangés ; ce serait déjà magnifique.

— Voici encore M. Gillard qui, par l'action d'une pile de son invention, affirme avoir transformé directement, et par une seule opération, le chlorure de sodium en soude.

— Rien de ce qui a été proposé jusqu'ici par des centaines d'inventeurs n'a pu modifier nos convictions souvent exprimées relativement à l'impossibilité de la direction des aérostats et de la navigation aérienne ; mais ces convictions ne nous empêchent pas d'admettre que l'on puisse grandement perfectionner la construction des ballons et faire faire de grands progrès à l'art de s'élever dans les airs. Aussi, nous applaudissons de grand cœur aux efforts que tente en ce moment un inventeur sérieux, passionné, persévérant, M. Ducros, pour arriver à construire enfin un aérostat dans des conditions toutes nouvelles, et qui font disparaître l'inconvénient capital des montgolfières, la suspension de la nacelle au ballon.

Voici, en quelques mots, la pensée de M. Ducros et la description de son ballon multiple :

« Mon but, dit-il, a été d'emprunter à l'oiseau, au bateau, au poisson, à la voiture, des analogies qui permettent de constituer un ensemble qui remplisse les conditions d'un levier dynamique, avec point d'appui, force et résistance. »

Divisant la quantité de gaz nécessaire à la pondération du système, il fait quatre ballons cylindriques, lesquels, réunis deux à deux par des essieux, deviennent les roues du véhicule aérien ; puis, imitant la roue du bateau, qui, sans les palettes, n'aurait aucun effet, il place sur les jantes des ballons-roues des aubes qui, s'ouvrant et se fermant à la partie inférieure par des excentriques, utilisent la résistance de l'air, comme le fait l'oiseau par le battement de ses ailes. La vitesse de rotation étant plus grande que celle du courant d'air contre lequel on lutte, cela permet de le traverser comme au bateau à vapeur de remonter un fleuve. Une flèche conique est à l'avant pour fendre l'air, un gouvernail à quatre pans est à l'arrière pour aider au changement de direction. Le moteur est une machine à chloroforme, avec foyer enveloppé d'une toile métallique, pour éviter l'incendie ; l'appareil monte ou descend sans perte de gaz ou de lest, par le plan incliné qui s'obtient en déplaçant le centre de gravité.

Le point d'appui est donc l'air par la légèreté spécifique du gaz ; la force, les moteurs connus en mécanique, et la résistance c'est encore l'air qui la donne par le travail des aubes. Dans ce système, les ballons, par leur mobilisation, se trouvent le complément de la force motrice, et la résistance de l'air celui de la force directrice.

— M. Coulvier-Gravier a communiqué à la séance de ce jour de l'Académie des sciences la note suivante :

M. Saigey, me remplaçant le 29 février dernier dans nos observations d'étoiles filantes, a vu à 10<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> temps moyen, un globe de première grandeur commençant à 5° sud de B. Levrier ; fini entre et à égale distance de  $\alpha$  cepheé et  $\gamma$  cygne, se dirigeant vers  $\alpha$  cygne, course 70°, très-lent, durée de 5 à 6 secondes ; sans traînée persistante, il jette une vive lueur, lance des fragments vers le milieu de sa course, et ces fragments qui divergent s'éteignent à 4 ou 5° de distance. Alors la lumière est des plus vives ; puis le météore va en s'affaiblissant et devient rougeâtre vers la fin de sa course ; c'est le plus beau météore que M. Saigey ait jamais vu.



## PHOTOGRAPHIE.

OBSERVATIONS SUR LA VISION BINOCULAIRE, PAR M. LE PROFESSEUR  
WILLIAM-B. ROGERS.

L'auteur, après avoir rappelé la découverte du stéréoscope et son importance pour la théorie de la vision binoculaire, décrit quelques observations nouvelles :

1<sup>o</sup> On prend une planche de bois sur laquelle on trace deux lignes formant entre elles un angle aigu tel qu'à l'extrémité de la planche les deux jambes de l'angle soient éloignées l'une de l'autre d'une distance égale à celle qui sépare les pupilles des deux yeux. On plante trois épingles de même grosseur, l'une A, au point de rencontre des deux lignes, et les deux autres, B et C, sur chacune des deux lignes, à égale distance de la première épingle. Alors en plaçant le visage à l'extrémité de la planche et en regardant l'épingle la plus éloignée, qui est au sommet de l'angle, on voit une autre épingle plus grosse que la première qui paraît à la même place qu'elle ou très-rapprochée d'elle. C'est la résultante binoculaire des épingles B et C, vues avec les deux yeux, qui convergent vers le point A. Il est important de remarquer, dans cette expérience, que tandis que l'on voit l'image composée, on distingue à sa droite l'image de l'épingle de droite vue avec l'œil gauche, et à sa gauche l'image de l'épingle de gauche vue avec l'œil droit; ces images latérales paraissent à la même distance et de la même grosseur que l'image composée.

L'expérience inverse réussit également bien : on laisse l'épingle A au sommet de l'angle et l'on place les épingles B et C sur les prolongements des deux lignes au delà de A; en fixant alors l'épingle A, qui est la plus rapprochée, on voit une seconde épingle plus petite et à la même place à peu près que A, c'est la résultante binoculaire des épingles composantes B et C. On observe aussi, dans ce cas, deux images latérales.

En remplaçant les épingles B et C, dans ces deux expériences, par des dessins stéréoscopiques convenables, on voit une image perspective comme avec le stéréoscope ordinaire.

2<sup>o</sup> Comme nous l'avons dit, les images latérales ou composantes paraissent à la même distance et de la même grandeur que l'image résultante. S'appuyant sur ce fait et sur quelques autres analogues, l'auteur considère comme une loi de la vision que lorsque nos yeux sont attentivement fixés sur un certain objet, les autres objets que

nous voyons en même temps nous paraissent situés aussi à la même distance. Ainsi, si l'on fixe une lumière et que l'on place un crayon, par exemple, entre la lumière et soi, on verra deux images du crayon qui paraîtront à la même distance que la lumière, à la condition cependant que l'on cache avec un écran la main qui supporte le crayon ; c'est-à-dire, qu'il faut soustraire à la vue tout ce qui pourrait nous indiquer la véritable position de l'objet.

3° L'auteur décrit un appareil stéréoscopique basé sur le même principe que les premières expériences dont il a été ici question : une disposition convenable d'écrans empêche que l'on ne voie les images latérales.

4° Dans la vision binoculaire ordinaire, on ajuste les yeux pour la distance de l'objet que l'on regarde, et en même temps on fait converger les axes optiques à la même distance. Dans les illusions que nous venons de rapporter, il faut ajuster l'œil pour la distance réelle à laquelle se trouvent les objets, en même temps que les axes optiques doivent se croiser à la distance où la figure résultante paraît se trouver. Il en résulte un effort plus ou moins grand, qui rend difficile pour quelques personnes la perception nette de ces phénomènes.

5° Dans les stéréoscopes de Brewster et de Wheatstone, le même effort n'est pas nécessaire, en général ; cependant M. Rogers fait voir que, pour certaines positions, les rayons n'arrivent pas à l'œil avec le degré de divergence qu'ils présenteraient s'ils provenaient directement de la place apparente de l'objet.

(*American Journal of Sc. and Arts*, juillet 1855.)

#### FIXAGE DES ÉPREUVES AU CHLORURE DE PLATINE, PAR M. E. DE CARANZA.

Il faut, dans le châssis de reproduction, laisser l'épreuve positive s'impressionner jusqu'à ce que les blancs aient pris une teinte violacée, et que dans les plus grands noirs le chlorure d'argent soit passé à l'état métallique ; on la retire alors du châssis et on la plonge dans le bain suivant : eau distillée, 2 000 grammes, chlorure de platine à l'état presque sirupeux, 1 centimètre cube, acide chlorhydrique, 30 grammes ; après quelques secondes d'immersion, les parties métallisées deviennent noires et les demi-teintes s'éclaircissent ; on la retire quand elle a acquis l'effet qu'elle doit avoir après toute l'opération ; on la plonge alors dans une cuvette pleine d'eau, on la lave six ou huit fois en renouvelant sans cesse l'eau ; on peut ajouter à la cinquième eau une petite quantité de craie et laisser l'épreuve dans cette eau environ deux minutes, en l'agitant

continuellement ; on lave une dernière fois à l'eau pure. Les opérations qui précèdent doivent avoir été faites à la lumière diffuse, pour ne pas teinter l'épreuve ; on la plonge dans un bain d'hyposulfite, 100 grammes, eau distillée, 600 grammes ; les demi-teintes prennent une couleur rosée très-harmonieuse, etc. ; on lave à l'eau pure et l'opération est terminée. La fixité des épreuves ainsi fixées est très-grande ; le chlorure de platine, beaucoup moins cher, ne donne pas, comme le chlorure d'or, un aspect bleuâtre.

#### PROCÉDÉ DE PHOTOGRAPHIE SUR PAPIER CIRÉ.

Prenez : eau, 300 grammes ; iodure de potassium, 6,5 ; bromure de potassium, 2 gr. ; cire pure, 2 gr. ; assez d'iode libre pour donner au mélange une teinte verte et opaque ; on peut substituer le bromure d'ammonium au bromure de potassium, avec avantage sous le rapport de la sensibilité. Le papier préparé avec ce liquide et excité dans un bain à 2 gr. de nitrate d'argent contenant 1,8 d'acide acétique par 30 gr. d'eau, donne d'excellents négatifs. On développe avec une solution saturée d'acide gallique mêlé à un volume égal d'eau qui a servi au lavage du papier excité ; lorsque l'image a entièrement paru, on ajoute au mélange 0,9 gr. d'acéto-nitrate pour accroître son intensité. Cette note est signée du pseudonyme *Aliquis*.

#### PROCÉDÉ D'IMPRESSION DE SIR W. J. NEWTON.

A chaque goutte de petit-lait camphré, ajoutez deux gouttes d'huile de girofle, remuez bien et ajoutez 0,065 gr. de bromure de calcium, 0,065 d'iodure de potassium, 1,8 de solution saturée d'acide gallique, et 1,3 de sucre blanc, remuez bien le tout et filtrez avant de vous en servir.

Avec une brosse ou pinceau, revêtez de ce mélange une des faces du papier, étendez à plat pour sécher, et répétez l'opération sur l'autre côté ; quand le papier est bien sec, excitez avec 1,62 d'acéto-nitrate d'argent, épongez et exposez à la lumière dans le châssis à impression, pendant un temps qui varie de dix secondes à une minute ; développez avec l'acide gallique et l'acéto-nitrate d'argent, plongez dans le bain d'hyposulfite pendant une heure, puis dans de l'eau alunée pendant le même temps, et enfin dans plusieurs bains successifs d'eau pure. Comme le lait ne donnait pas assez de corps au papier, M. Newton lui a substitué, comme nous l'avons déjà indiqué en passant, de la gélatine pure faite avec une poussière fine d'ivoire, ou ce qui est préférable, avec du parchemin : voici comment on opère :

Faites fondre la gélatine et ajoutez quantité égale d'eau camphrée, puis deux gouttes d'huile de clous de girofle par chaque 30 grammes de liquide; remuez bien le tout jusqu'à ce qu'il prenne l'apparence du lait ou petit-lait; ajoutez 0,065 de bromure de calcium, 0,065 d'iodure de potassium, 1,3 de sucre blanc, et remuez bien; frottez le papier sur ses deux faces comme il a été dit plus haut, en ayant soin de filtrer chaque fois le mélange avant de s'en servir; après avoir doucement élevé la température du mélange appliqué sur papier, excitez comme il a été dit plus haut.

Il y a avantage à se servir d'eau d'alun assez forte, que l'on obtient en faisant dissoudre une cuillère à soupe de poudre d'alun dans un litre et demi d'eau; elle a pour effet non-seulement d'enlever tout l'hyposulfite, mais de renforcer le ton et de contribuer à fixer.

#### PROCÉDÉ DE COLLODION CONSERVÉ, PAR M. HENRY POLLOCK.

1° Ajoutez au collodion ordinaire de la glycérine dans la proportion de six gouttes pour 30 grammes d'eau; 2° préparez un bain de nitrate d'argent à la manière ordinaire, excepté qu'au lieu d'eau distillée vous emploierez un mélange d'eau distillée et de glycérine dans la proportion d'une partie de glycérine pour cinq parties d'eau; 3° faites un second bain différent seulement du premier en ce qu'il ne renferme que 0,4 grammes de nitrate pour 30 grammes d'eau; 4° étendez sur la plaque la couche de collodion; plongez-la d'abord dans le premier bain à la manière ordinaire, puis dans le second bain pendant une minute; laissez-la égoutter comme de coutume, et vous aurez une plaque conservée aussi sensible après une semaine que si elle sortait du bain; 5° avant de développer, humectez la plaque avec de l'eau distillée et procédez à l'ordinaire, en ayant soin d'ajouter deux gouttes d'une solution de 3 grammes de nitrate d'argent dans 30 grammes d'eau, ou au dixième; à la solution qui sert habituellement à développer l'image avant de la verser sur la plaque. Un inconvénient de ce procédé, c'est que la glycérine décompose lentement la solution de nitrate d'argent, qu'il faudra par conséquent renouveler le bain assez souvent; on parera à cette difficulté en se servant d'une cuvette horizontale peu profonde, et ne contenant qu'une petite quantité de liquide.

Il importe que la glycérine soit très-pure; celle qui a si bien réussi à M. Pollock provenait de l'usine de M. Wilson et résultait de la décomposition des corps gras par la vapeur surchauffée et à haute pression.



## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 4 MARS 1856.

M. Breton de Champ adresse une nouvelle note relative à la géométrie des anciens.

— M. Duchartre communique des recherches très-importantes sur les rapports des plantes avec l'humidité répandue dans l'air. En voici l'analyse fidèle faite par l'auteur.

I. *Rapports des feuilles avec la vapeur invisible de l'air.* MM. Mil-ler, Duhamel, Meyer et autres, attribuent aux feuilles la faculté d'absorber la vapeur invisible de l'air, MM. de Guettard, Trevi-ranus et Unger révoquent en doute l'existence de cette faculté. Les expériences de M. Duchartre ont été faites : 1<sup>o</sup> sur onze espèces terrestres, à feuilles non charnues ; 2<sup>o</sup> sur dix espèces terrestres à feuilles plus ou moins charnues, ou plantes grasses ; 3<sup>o</sup> sur quatre plantes épiphytes ; il déduit de ces nombreuses observations les conclusions suivantes :

1<sup>o</sup> Les feuilles, soit minces et sèches ou herbacées, soit épaisses et charnues, appartenant à des plantes terrestres ou à des plantes épiphytes, sont privées de la faculté d'absorber, pour s'en nourrir, la vapeur aqueuse répandue dans l'air, même quand cette vapeur s'y trouve en grande abondance.

2<sup>o</sup> Les plantes grasses, non arrosées et sans le contact de l'eau, sont remarquables par la régularité avec laquelle elles diminuent de poids dans une atmosphère confinée, très-humide, et, sous ce rapport, elles ne présentent que de légères différences avec ce qui a lieu chez elles à l'air libre. Leur diminution de poids, constante et régulière, mais lente, n'empêche pas que leur végétation ne se continue pendant longtemps et qu'elles ne développent des productions nouvelles. Mais c'est uniquement aux dépens de certaines de leurs parties qu'elles végètent ainsi, et l'on peut dire que, chez elles, l'activité vitale ne fait que se déplacer. Généralement leurs feuilles ou parties inférieures s'épuisent et meurent à mesure que leurs sommités croissent et s'allongent.

3<sup>o</sup> Les plantes très-glaucques et celles que couvre une couche épaisse de poils ne diffèrent en rien de la généralité, malgré l'état particulier de leur surface.

4<sup>o</sup> Les feuilles des plantes épiphytes, auxquelles on attribue beaucoup d'importance pour la nutrition de ces végétaux, loin de puiser de l'humidité dans l'air, comme on le suppose généralement,

se font plutôt remarquer par la régularité, souvent même par la rapidité avec lesquelles elles perdent de leur poids, bien que placées dans une atmosphère extrêmement humide.

II. *Rapports des racines aériennes avec la vapeur de l'air.*  
L'opinion universellement répandue est que les racines aériennes de ces végétaux puisent dans l'atmosphère la vapeur aqueuse qui s'y trouve répandue et qui deviendrait ainsi l'un des matériaux les plus essentiels à leur nutrition. M. Unger, célèbre botaniste allemand, croit avoir démontré expérimentalement la réalité d'une absorption d'humidité en vapeur opérée par les racines aériennes. M. Duchartre rapporte en détail les expériences faites par lui dans des conditions variées à dessein, et dont les sujets ont été huit Orchidées, deux Broméliacées et une Commélynée (*Spironema*). Il ajoute deux expériences faites sur deux Aroïdées pourvues à la fois de racines terrestres et de racines aériennes. Il tire de ces nombreuses expériences la conclusion, en désaccord complet avec l'opinion reçue, que les racines aériennes des plantes épiphytes sont dépourvues de la faculté d'aspirer de la vapeur aqueuse dans l'air au milieu duquel elles se trouvent. Il énonce donc comme général ce fait important que l'humidité invisible répandue dans l'atmosphère, quelque forte qu'en soit la proportion, ne contribue en rien à la nutrition de ces plantes ; que dès lors elle ne peut avoir pour elles d'autre avantage que d'affaiblir leur transpiration, à moins que, par l'effet d'un changement d'état, elle n'entre avec elles dans des relations d'un ordre différent et, dans tous les cas, immédiates.

— M. Leclerc, de Tours, communique des expériences ayant pour objet l'action de certaines substances, principalement de l'extrait du sucre de Belladone sur le système nerveux des plantes.

— M. Coulvier-Gravier transmet l'observation d'un bolide de première grandeur ; nous l'avons donnée aux faits divers.

— M. le docteur Herpin adresse un nouveau mémoire sur la question importante de la conservation des blés au sein des silos souterrains.

— M. Becquerel, au nom d'une commission composée de MM. Dumas, Babinet et lui, lit un rapport très-favorable sur les nouveaux procédés de galvanoplastie des rondes-bosses de M. Lenoir. La commission conclut à ce que l'Académie approuve le procédé et vote des remerciements à l'inventeur. Comme elle n'avait pas hésité à qualifier de progrès très-important le procédé de M. Lenoir, M. Thénard a demandé en outre l'insertion du mémoire descriptif de M. Lenoir dans le *Recueil* des savants étrangers, ce

qui est la plus haute distinction dont l'Académie dispose. Cette proposition toute bienveillante et à laquelle la commission se serait empressée de se rallier si M. Lenoir avait effectivement déposé un mémoire descriptif, a soulevé une vive discussion. M. Pouillet, qui croyait à tort qu'avant M. Lenoir on avait produit de toutes pièces des rondes-bosses galvanoplastiques, qui n'avait pas compris qu'il s'agissait non de grandes pièces de sculpture destinées à être exposées en plein air, mais d'œuvres d'art de cabinet ou de salon, a opposé à la demande d'insertion dans les savants étrangers le peu de durée de certains dépôts galvanoplastiques, des bas-reliefs, par exemple, du piédestal de la statue de Guttemberg, par David, bas-reliefs qui après une année d'exposition à l'air étaient presque totalement transformés en carbonate de cuivre et profondément altérés. Cette objection n'avait rien à faire avec le rapport de la commission ; MM. Becquerel et Babinet se sont cependant empressés de répondre que les galvanoplastes actuels, et M. Lenoir en particulier, obtiennent leurs dépôts de cuivre dans des conditions bien meilleures de dureté et de densité qui les rendent comparables aux produits de la fonte. En apprenant qu'il n'y avait pas eu de la part de M. Lenoir dépôt d'un mémoire descriptif, que le rapport avait été rédigé sur des indications verbales sollicitées par le savant rapporteur M. Becquerel, M. Thénard a cru devoir le féliciter solennellement de l'empressement et du zèle avec lesquels il a rempli la mission que l'Académie lui avait confiée ; c'est un bel exemple, dit-il, alors surtout que tant de nos honorables confrères font attendre si longtemps ou ne font pas les rapports sur les mémoires parfaitement rédigés renvoyés à leur examen.

M. Regnault s'oppose aussi à l'insertion dans le *Recueil* des savants étrangers, parce qu'il ne lui est pas démontré que personne avant M. Lenoir n'a fait des rondes-bosses d'une seule pièce ; M. Babinet lui répond que la commission n'a fait son rapport qu'après avoir acquis la ferme conviction de la nouveauté des résultats obtenus. M. Despretz regrette aussi qu'on ait soulevé la question de l'altérabilité des dépôts électriques qui n'enlève rien de son originalité et de son importance au procédé de M. Lenoir. Pour mettre un terme à cette discussion, qui menaçait de se prolonger indéfiniment, le président, M. Binet, décide que la commission demandera à M. Lenoir une description de sa méthode, et qu'elle soumettra de nouveau ses conclusions modifiées dans le sens indiqué par M. Thénard, à la prochaine séance de l'Académie.

M. Becquerel est de tous les membres de l'Académie celui qui

témoigne le plus de sympathie et de bienveillance aux auteurs qui sollicitent pour leurs œuvres l'approbation de l'Académie des sciences ; presque toujours il procède immédiatement à l'examen des travaux dont il doit apprécier le mérite ; il fait à lui seul plus de rapports que dix ou vingt de ses confrères ; or, chose singulière et déplorable, presque tous les rapports de l'illustre doyen de la section de physique donnent lieu à une discussion pénible, comme si c'était un parti pris de vouloir lui faire expier son zèle, digne cependant de tous les éloges. En le félicitant aujourd'hui de son empressement, M. Thénard a fait une bonne action.

— M. Biot revient, nous ne savons à quel propos, sur l'étalon de mesure ou yard-étalon anglais, que M. Airy l'avait chargé de déposer soit dans la collection de l'Académie, soit au conservatoire des arts et métiers.

— M. Ostrogradski est nommé, à l'unanimité de 48 suffrages, membre correspondant de l'Académie des sciences, dans la section de géométrie, à la place de M. Lejeune Dirichlet devenu associé étranger.

— M. Moquin-Tandon présente son histoire naturelle des mollusques ; c'est une étude complète au point de vue de l'anatomie et de la physiologie de cette classe intéressante du règne animal. L'ouvrage est accompagné de 27 planches, dans lesquelles l'auteur a représenté, avec le plus grand soin, les particularités d'organisation d'une ou plusieurs pièces principales de chaque genre.

— M. Flourens offre, au nom de M. Payen, la troisième édition de son petit *Traité des substances alimentaires*, rédigé pour la bibliothèque des chemins de fer.

— M. le docteur Jules Guérin lit les conclusions d'un grand mémoire sur la vitalité des tendons et autres tissus secondaires. M. Flourens s'empresse de reconnaître la haute importance du travail soumis au jugement de l'Académie ; il est heureux d'y rattacher des recherches qu'il poursuit de son côté depuis deux ans, sur le même sujet ou un sujet très-connexe, et dont il fera connaître bientôt les résultats à l'Académie.

— M. le docteur Cruveilhier lit la seconde partie de son mémoire sur l'ulcère simple de l'estomac. Il s'agit cette fois du diagnostic et du traitement de cette cruelle maladie qui, jusqu'ici, n'avait été ni nettement définie ni classée. L'ulcère simple, comme le cancer de l'estomac, est presque toujours accompagné de vomissements noirs ; il diffère du cancer par l'intermittence dans la douleur et le soulagement presque immédiat qu'amène l'observance



fidèle d'un régime convenable. Le seul traitement efficace est le repos de l'estomac amené par une alimentation modérée et qui ne le fatigue pas ; l'alimentation lactée est en général la plus avantageuse de toutes, elle est presque pour l'ulcère de l'estomac un remède spécifique.

— M. le docteur Piorry lit un long résumé, intitulé *Du dessin des organes considéré au point de vue du diagnostic et du traitement ou organographisme*. C'est une bonne et belle synthèse, dont l'application serait en médecine un immense progrès, et qui fait le plus grand honneur à son auteur ; nous l'analysons avec un très-grand soin.

On reprochait à la médecine d'être éminemment conjecturale, de constituer seulement un art qui, né de l'observation et de l'expérience utilisées par des hommes instruits, ne pouvait être soumis à ce positivisme sévère, à ce calcul des chiffres et de la mesure qui constituent les mathématiques, la physique, la chimie, l'astronomie, les sciences exactes par excellence.

La médecine a largement obéi à la voix du progrès.

L'anatomie, la physiologie, éclairées par les recherches microscopiques, par les autres études physiques et par l'analyse, ont donné les moyens d'élucider les obscurités de la pathologie ; et le diagnostic a fini, grâce aux découvertes et aux travaux des modernes, par arriver au positivisme des lignes, à la mesure des surfaces, à l'exactitude du dessin linéaire et à la sévérité du calcul.

L'art de reconnaître l'état matériel des organes sains et malades s'est élevé à une telle certitude, que sur dix cas où le médecin a la douleur de perdre le malade, l'ouverture du corps vérifie les lésions principales que, pendant la vie, il a reconnues et annoncées ; le détail et les dimensions de ces lésions, et même les modifications de structure qu'il croyait exister dans les parties secondairement ou concurremment affectées.

Les moyens qui, en dehors de l'analyse chimique, de l'examen micrographique, etc., sont parvenus à donner à la médecine ce cachet de certitude qui l'élève aux yeux de la raison, sont les suivants :

1° L'inspection des lésions extérieures, soit de la peau malade, soit des saillies musculaires ou osseuses, soit des altérations de forme qui sont en rapport avec des lésions profondes.

2° L'inspection facilitée, rendue plus délicate au moyen de la loupe ou du microscope ;

3° *L'inspection des organes profonds au moyen de spéculums* destinés, soit à les mettre à découvert par l'écartement des conduits qui les font communiquer à l'extérieur, soit à y porter des rayons de lumière;

4° *La palpation des organes*, à laquelle il faut joindre la pression et la fluctuation ou la sensation de flot qui résulte du déplacement de liquides contenus dans les cavités.

5° *La palpation médiate*, c'est-à-dire l'appréciation des sensations que la main reçoit, alors qu'un instrument dirigé par elle pour explorer, a touché un corps profondément situé;

6° *La percussion directe*, due à Avenbrugger, et qui fait vibrer les organes alors qu'on frappe sur les parois sonores qui les recouvrent;

7° *La percussion médiate ou plessimétrique* qui, au moyen de l'interposition, soit du doigt, soit d'une plaque solide et sonore dite plessimètre, produit des sons en rapport avec l'état des organes au-dessus desquels ces corps sont appliqués. Cette méthode a valu à son auteur la première récompense donnée en 1827 pour le prix Monthyon;

8° *L'auscultation à distance* des bruits qui, spontanément ou artificiellement, se produisent dans le corps de l'homme;

9° *L'auscultation directe qui devient médiate*, alors que l'on interpose un instrument, dit stéthoscope, entre l'oreille et la partie du corps que l'on veut examiner.

10° *La mensuration des organes sains et malades*;

11° *La pondération* de ces mêmes parties;

12° *L'appréciation de leur diaphanéité* à l'aide d'une lumière très-vive.

Le sujet de cette lecture est de présenter à l'Académie l'exposé d'une méthode qui, complément de ces diverses sources d'investigations, est applicable à plusieurs d'entre elles, rend sensibles les résultats qu'elles donnent, et fait que tout d'abord la représentation du mal profond se présente aux yeux des observateurs de la manière la plus fidèle; je veux parler de l'organographisme ou [de la méthode qui consiste à retracer, soit sur des surfaces, soit sur la peau, le dessin des lésions dont les organes profonds sont le siège.

Deux modes d'organographisme peuvent être employés : le premier consiste à tracer sur le papier les images des parties malades; le second est d'indiquer sur la peau les lignes qui circonscrivent les diverses altérations que l'on peut préciser.

Il est facile de dessiner sur le papier les lésions qu'il convient de représenter.

Le fusin ou mieux le crayon tendre de mine de plomb longtemps trempé dans les huiles grasses, le pastel, si l'on veut donner à l'image des nuances colorées, servent à estomper avec la plus grande exactitude, les contours, les saillies, les formes des surfaces que l'on veut reproduire. On obtient ces résultats avec la plus grande promptitude, et il suffit d'avoir la moindre teinture de dessin pour obtenir une figure grossière, mais suffisante, des lésions anatomiques.

On tire un immense parti du dessin sur la peau de la circonférence d'une partie enflammée alors que le mal a pour caractère de se propager de proche en proche, soit tout à l'entour, soit en progressant seulement vers quelques points de son étendue.

J'ai fait beaucoup d'essais pour obtenir des substances susceptibles de marquer fortement la peau sans donner lieu à des eschares. L'azotate d'argent présente, en effet, l'inconvénient d'en produire.

J'ai fait fabriquer des crayons avec de la poussière de charbon et des corps gras consistants; mais ces corps, ainsi que le liège brûlé, ne peuvent donner que de larges marques tout à fait impropres à la limitation précise des organes.

Le meilleur des moyens graphiques est le crayon que j'ai appelé dermatographique, fabriqué avec de la poussière de charbon et des corps gras consistants, et qui me sert de plume à écrire. Il noircit facilement la peau; il laisse sur les téguments, pour quelques heures, et même pour quelques jours, des marques noires très-évidentes. Si, par une cause quelconque, on craint de mettre à découvert les parties de la peau qui se trouvent superposées aux organes malades, on peut recouvrir ces parties avec un linge bien fixé, ou mieux avec une pièce de diachylum sur lesquels on trace le dessin que l'on veut exécuter. De cette façon, il devient très-facile de conserver, en même temps que ce linge ou ce sparadrap, la figure de l'organe que l'on a obtenue.

*Les résultats de la palpation* se dessinent avec avantage dans un grand nombre de cas, soit par exemple, le bord inférieur du foie, celui de la rate faisant au-dessous du rebord costal une saillie, que palpent et parviennent à apprécier les doigts de l'explorateur déprimant les parois abdominales non contractées, soit encore une tumeur solide ou un kyste contenant un liquide que la main ressent, soit une dureté, une mollesse anormales que l'on circonscrit.

S'agit-il d'une insensibilité paralytique survenue dans quelque portion d'un membre, si on limite exactement le lieu où le sentiment existe encore et celui où il a cessé, on arrive facilement les jours suivants, en explorant de nouveau, à déterminer exactement de la même façon si le mal s'étend ou s'il a diminué d'étendue.

Par le dessin exact de toute la surface du lieu où se déclare une douleur, on parvient à montrer à tout un auditoire le véritable lieu de la souffrance, un muscle, une partie fibreuse, ou encore une articulation, un nerf.

Pour cela il faut recommander au malade de porter un seul doigt sur la partie douloureuse, et marquer cette partie avec un crayon.

Je n'insisterai pas sur les *Configurations d'organes que le plessimétrisme permet de tracer*, ce sont là des choses dont j'ai si souvent parlé, que je craindrais, en le faisant encore, de fatiguer inutilement la bienveillance de l'Académie.

Le dessin appliqué aux résultats de la percussion médiate au moyen du plessimètre démontre tout d'abord aux yeux la détermination exacte, minutieuse de la forme, du volume, de la circonscription des organes mêmes les plus profonds et qui paraîtraient inaccessibles à la mesure et au calcul. C'est ainsi que le dessin fait découvrir qu'il existe une augmentation constante du volume des reins dans le cas où l'urine contient avec quelque durée de l'albumine ou du sucre, et qu'il a permis de constater tout changement de forme dans plusieurs altérations de tissus dont ces mêmes organes sont le siège. C'est ainsi qu'il montre aux yeux les inflexions et les tuméfactions de la colonne vertébrale malade, que, sans ce moyen, il était auparavant impossible de vérifier avant la nécropsie. Ces dessins plessimétriques servent, en outre, au moyen de teintes variées que l'on fonce d'autant plus que l'on obtient plus d'obscurité de son ou de matité, à donner des notions précises sur la profondeur et la contenance des organes.

L'*auscultation directe* se prête aussi au dessin linéaire des parties saines ou malades. S'agit-il, par exemple, de déterminer les points du thorax où les poumons se trouvent placés, il suffit de marquer avec le crayon les limites exactes des parties où la respiration est entendue. Le manque de respiration, indiqué de la même manière, montre aux yeux la hauteur d'un épanchement dans la plèvre. On circonscrit utilement par le dessin les régions pulmonaires plus ou moins étendues où existent le râle crépitant de la pneumonie, le craquement de la phthisie, les rhonchus très-larges des cavernes, etc. Le siège des bruits du cœur en rapport avec un



rétrécissement, les bruits de l'aorte et du péricarde sont parfaitement indiqués par le dessin sur la figure plessimétrique que l'on a faite des organes. De tels résultats conduisent ainsi à déterminer l'étendue des lésions révélées par l'auscultation.

*La mensuration enfin serait facile dès l'instant où l'on aurait retracé au dehors la figure des parties malades.*

Une autre application non moins utile de l'organographisme est celle-ci : Le chirurgien, avant de pratiquer une opération, indiquera, dessinera avec exactitude les points des téguments sur lesquels les incisions doivent être dirigées, de telle sorte qu'ils puissent guider sa main : s'il se trouble pendant la section des chairs, et si les plaintes du malade l'impressionnent, la marque tracée *à priori* lui rendra toute son assurance.

« Telle est, dit en finissant M. Piorry, l'idée générale que je me suis faite de l'organographisme, qui, encore une fois, n'est pas seulement applicable à la percussion médiate, mais qui se rapporte à la plupart des méthodes d'investigation. Je ne sache pas qu'il ait été pratiqué ou proposé avant moi d'une manière générale et vraiment scientifique.

« Cette méthode me paraît donner au diagnostic un degré de certitude de plus, et j'ai cru ne pas pouvoir en faire pour la première fois l'exposition complète d'une manière plus digne, qu'en la soumettant aux savants illustres qui ont porté dans les connaissances humaines l'esprit de positivisme et de progrès dont les sciences s'honorent. »

---

## OPTIQUE MÉTÉOROLOGIQUE.

NOUVELLE THÉORIE DE LA SCINTILLATION, PAR M. MONTIGNY.

Nos lecteurs savent déjà depuis longtemps que M. Montigny, de Namur, avec qui nous nous étions rencontré dans une pensée commune, croit pouvoir ramener la scintillation à de simples phénomènes de réflexion, de réfraction et de dispersion par l'atmosphère, sans qu'il soit nécessaire pour l'expliquer de recourir aux interférences, comme le voulait M. Arago. M. Montigny a fait de sa nouvelle théorie l'objet d'un grand mémoire présenté à l'Académie des sciences de Bruxelles et que nous allons faire connaître en analysant un rapport de M. Plateau.

### I. *Étude physique de la scintillation.*

Nicholson avait remarqué que si l'on imprime un mouvement vibratoire rapide au tube d'une lunette dirigée vers une étoile scintillante, ce qui fait décrire à l'image de celle-ci des courbes lumineuses, ces courbes se montrent composées d'arcs diversement colorés, et il avait évalué ainsi à 30 par seconde le nombre des changements de couleur distincts que la lumière de l'étoile Sirius éprouve dans la scintillation. M. Montigny, en régularisant cette expérience par un procédé au moyen duquel il a fait décrire à l'image de Sirius une ligne circulaire, trouve que le nombre de changements de couleur ou d'intensité peut être estimé à 70 par seconde; les teintes dominantes sont le rouge, l'orangé, le jaune et le vert.

M. Montigny a fait usage ensuite, pour analyser la scintillation de la même étoile, d'un procédé entièrement différent, et qui lui est propre. Ce procédé consiste à placer un prisme en avant de l'objectif de la lunette, de manière à transformer l'image de l'étoile en un spectre coloré. On observe alors, dans ce spectre, des variations continuelles : des allongements et des raccourcissements rapides agitent ses extrémités, mais plus fréquemment et sur une plus grande étendue du côté du violet; les raccourcissements de ce dernier côté résultent de la disparition du violet d'abord, puis du bleu, en sorte que dans ces instants le spectre perd la moitié de sa longueur; parfois le vert et le jaune semblent s'élancer par traits vers le bleu et le violet; le rouge vacille également vers le jaune qui, à son tour, s'étend quelquefois du côté du rouge; cette dernière couleur ne paraît point subir d'extinction complète, et les empiétements du jaune y sont beaucoup plus restreints que ceux du vert sur

l'autre extrémité ; le spectre éprouve , en outre , des trépidations transversales brusques ; enfin, il arrive encore qu'un trait lumineux semble envahir comme un éclair toute l'étendue du spectre, qui est alors très-agité.

## II. *Théorie nouvelle.*

Lorsqu'une étoile n'est pas trop élevée au-dessus de l'horizon, les rayons lumineux qui en émanent et qui arrivent à l'œil de l'observateur, ont été non-seulement réfractés, mais encore dispersés par l'atmosphère, de manière que l'image de l'étoile sur la rétine consiste en réalité en un petit spectre vertical, spectre qui a trop peu de hauteur pour que l'œil nu puisse en distinguer les différentes teintes, mais qui devient nettement accusé quand on se sert d'une lunette d'un pouvoir suffisant. Les faisceaux lumineux respectivement correspondants aux teintes extrêmes de ce spectre, faisceaux dont le diamètre est égal à celui de la pupille ou à celui de l'objectif, suivant que l'œil est nu ou armé d'une lunette, pénètrent dans l'œil ou dans la lunette en formant entre eux un petit angle, d'où il résulte qu'ils ont parcouru dans l'atmosphère, et auparavant dans le vide, deux trajectoires séparées ; il est clair, de plus, que ces deux trajectoires, rectilignes et parallèles avant d'atteindre l'atmosphère, se sont ensuite rapprochées, en s'infléchissant, jusqu'à leur intersection dans l'ouverture de la pupille ou dans celle de l'objectif. Les trajectoires parcourues par les faisceaux correspondants aux autres teintes du petit spectre sont évidemment comprises entre les deux extrêmes ci-dessus, en sorte que l'ensemble de tous ces faisceaux constitue une tranche de lumière dont la largeur, mesurée dans le plan vertical et perpendiculairement à la trajectoire du faisceau moyen, va en diminuant depuis la limite de l'atmosphère jusqu'à l'observateur.

(*La suite au prochain numéro.*)

---

## COMPTEUR A GAZ, SYSTÈME DUMON.

Le Compteur à gaz a pour destination de mesurer aussi rigoureusement qu'il est possible la quantité de gaz entrée réellement dans la consommation des établissements qui emploient ce genre d'éclairage ; de compter et d'écrire le nombre de litres de gaz brûlés dans les différents becs alimentés par son intermédiaire.

On se fera une idée de l'importance de cet appareil si l'on considère qu'à Paris seulement le nombre des compteurs en action s'élève à plus de soixante-dix mille ; qu'il est des fabriques qui livrent trois cents nouveaux compteurs par mois, en moyenne, près de quatre mille par an ; que les compteurs sont les régulateurs ou contrôleurs indispensables de la fourniture du gaz par les compagnies, de sa consommation par les abonnés ; que des intérêts nombreux et considérables sont liés, par conséquent, à la régularité et à l'exactitude de ses fonctions. Chaque soir on allume déjà dans Paris, ou l'on allumera bientôt un million de becs, et il serait très-facile de prouver que, suivant la marche du compteur, la quantité de gaz inscrite à l'avoir de la compagnie, à la charge du consommateur peut varier assez pour que le préjudice causé, soit au vendeur, soit au consommateur, atteigne en moyenne la somme de deux francs par bec et par mois, de vingt-quatre francs par bec et par année, ce qui, pour un million de becs, et pour Paris seulement, constituerait la somme énorme de vingt-quatre millions de francs. Ces chiffres sont parfaitement significatifs, et ils suffisent par eux seuls à justifier la pensée qui a fait d'un compteur à gaz perfectionné et appelé à remplacer tous les autres le point de départ de la formation d'une compagnie d'exploitation au capital de quatre millions.

Disons d'abord les principes sur lesquels repose la construction du compteur à gaz. Nous décrirons ensuite son mécanisme :

Ces principes sont très-élémentaires. Le gaz, avant d'arriver aux becs, remplit des cavités ou espaces rigoureusement jaugés ou dont la capacité est connue à l'avance ; de sorte que, pour connaître le volume total du gaz consommé, il suffit de savoir combien de fois ces espaces ont versé leur contenu dans les tuyaux de conduite qui aboutissent aux becs. Pour obtenir ce nombre d'espaces tour à tour remplis et vidés, qui est l'expression mathématique du volume de gaz consommé, on a fait tout simplement de l'ensemble des cavités un tambour cylindrique tournant autour de son axe, se remplissant et se vidant à chaque tour entier, et l'on a chargé ce tambour, mis



en relation par une transmission facile de mouvement avec un compteur arithmétique, d'enregistrer le nombre de ses révolutions, par unités, dizaines, centaines, etc., sur des cadrans accessibles au regard. Le nombre des cavités ou compartiments du tambour est ordinairement de quatre ; les parois de ces compartiments sont de véritables ailes de moulin, des portions d'hélices ou des surfaces planes légèrement inclinées sur l'axe, afin que le gaz, en pénétrant dans le compartiment, presse contre les ailes et entretienne le mouvement de rotation du tambour sans l'intervention d'aucune force étrangère.

Pour que les compartiments ou cavités puissent se remplir et se vider tour à tour, et jauger ainsi le volume de gaz qui traverse l'appareil, on a fait plonger le tambour dans l'eau par sa moitié inférieure, jusqu'au-dessus du sommet d'une ouverture circulaire d'un petit diamètre ménagée dans l'un des fonds, et dont le centre est sur l'axe de rotation. Chaque compartiment, en outre, communique avec les deux fonds du compteur par deux fentes étroites, allongées dans le sens du rayon, à bords presque parallèles aux plans des fonds, et qui débouchent dans des moitiés différentes des deux fonds, l'une dans la moitié inférieure et au-dessus du niveau de l'eau, l'autre dans la moitié supérieure et au-dessous du niveau de l'eau, afin que le gaz ne puisse jamais passer directement d'un fond dans l'autre ; qu'il ne sorte du compartiment où il a pénétré qu'après l'avoir entièrement rempli et exercé sa pression motrice contre les parois inclinées pour faire tourner le tambour.

On comprendra maintenant sans peine le mécanisme du compteur. Le gaz, amené par un tuyau courbé en syphon droit, arrive à l'intérieur d'une calotte sphérique appliquée sur le premier fond ; il s'introduit dans les compartiments supérieurs du tambour par les fentes qui se trouvent au-dessus du niveau de l'eau ; sous la pression du gaz, le tambour prend un mouvement lent de rotation, et les compartiments se remplissent à mesure que leur cavité sort de l'eau ; ils sont pleins, lorsque la cavité a surgi tout entière, et ils commenceront à se vider dans le second fond par la fente opposée, lorsque le mouvement de rotation ramènera la cavité dans l'eau, de l'autre côté de l'axe du tambour. Le volume du gaz débité par l'appareil est par là même proportionnel au nombre des tours ; il est égal à ce nombre de tours multiplié par la somme des capacités des quatre compartiments.

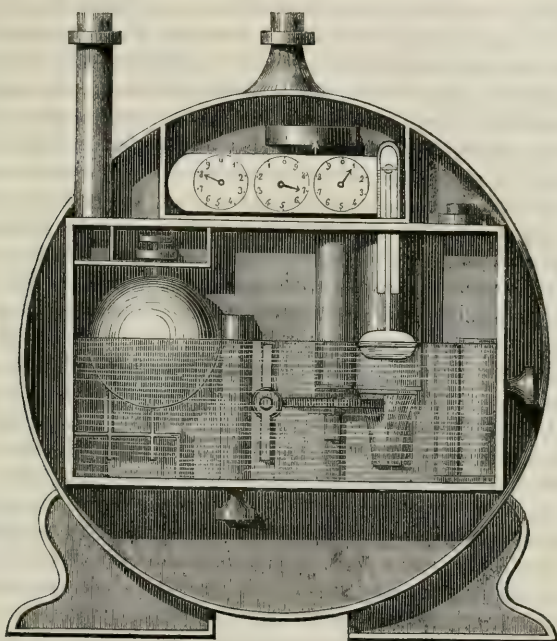
Mais qu'on le remarque bien, la capacité des compartiments est

déterminée par le niveau de l'eau dans leur intérieur, elle est plus grande si le niveau s'abaisse, elle est plus petite si le niveau s'élève; et l'on ne pourra prendre pour mesure ou expression du volume du gaz débité par le compteur le nombre indiqué par les aiguilles des cadrans, qu'autant que le niveau de l'eau sera resté rigoureusement invariable, ce qu'il était quand l'appareil a été réglé. C'est seulement quand l'eau est à son niveau normal que la capacité du compartiment est connue et qu'elle est ce qu'elle doit être; elle devient inconnue, trop grande ou trop petite, aussitôt que le niveau s'est abaissé ou élevé. Si le niveau s'est abaissé et que la capacité soit devenue trop grande, la quantité de gaz accusée par les chiffres des cadrans est trop faible; en payant le nombre de litres indiqué par ces chiffres, le consommateur ne payera pas tout ce qu'il doit, il y aura perte pour la compagnie. Si au contraire le niveau s'est élevé, et que la capacité soit devenue trop petite, la quantité de gaz accusée par les chiffres des cadrans est trop forte; en payant le nombre de litres exprimé par ces chiffres, le consommateur aura payé plus qu'il ne devait, il aura subi un préjudice ou une perte. Ces préjudices où ces pertes ne se compensent pas dans la pratique, nous le prouverons tout à l'heure; les pertes définitives sont subies par les consommateurs, et elles sont loin d'être insignifiantes ainsi que nous l'avons rappelé en commençant; accumulées à la fin de l'année, elles constituent au contraire une somme véritablement énorme.

Le compteur à gaz tel que nous venons de l'esquisser, et tel qu'il est représenté dans le dessin ci-joint avec le perfectionnement capital, imaginé par M. Dumon, et que nous allons bientôt décrire, le compteur à gaz fonctionnant par l'intermédiaire de l'eau a été inventé dès 1816 par M. Klegg; il a été amélioré successivement par M. Crosley en Angleterre, par MM. Bauduin, Martin, Barthélemy, etc., en France. C'est sans comparaison le plus simple et le plus efficace de tous les appareils du même genre; son exactitude est très-grande; construit et réglé avec tout le soin nécessaire, il accuse, à moins d'un centième près, le volume de gaz dépensé par un gazomètre jaugé. Tout porte donc à croire qu'il ne sera jamais abandonné, qu'il entrera de plus en plus au contraire dans les habitudes de la consommation.

Mais, répétons-le encore, pour qu'il fonctionne parfaitement, pour que ses indications soient vraies, pour qu'il sauvegarde les intérêts rivaux ou opposés des compagnies et des consommateurs, après qu'il a été éprouvé, vérifié, poinçonné par l'administration municipale,

il faut une seule chose : maintenir le niveau normal, ne pas permettre qu'il s'abaisse au détriment des compagnies, qu'il s'élève au détriment du consommateur.



Pour atteindre, s'il est possible, ce but d'une manière absolue, force serait de recourir à deux appareils accessoires, presque aussi compliqués que le compteur lui-même. Il faudrait : 1° ne permettre au gaz d'arriver au compteur qu'à travers un manomètre régulateur, qui le fasse écouler sous une pression rigoureusement constante, car les variations de pression du courant de gaz amènent nécessairement des dénivellations de l'eau dans le tambour. Il faudrait 2° mettre l'intérieur du compteur en communication avec une sorte de fontaine intermittente ou vase à écoulement intermittent, qui lui rende automatiquement, exactement, et à chaque instant, la petite quantité d'eau qu'il perd par l'évaporation ou par toute autre cause. Il est certain que, théoriquement parlant, on obtiendrait ainsi un niveau invariable ; mais pratiquement ne perdrait-on pas bien au delà ce que l'on aurait cru gagner ? Le progrès ne serait-il

pas plus apparent que réel ? Au lieu d'un appareil on en aurait d'abord trois, ce qui entraînerait une augmentation considérable de dépense première et de frais d'entretien. En outre, les manomètres régulateurs et les appareils à écoulement intermittent sont complexes, volumineux, délicats dans leur action. N'exigeraient-ils pas à leur tour une surveillance et un contrôle difficiles ; ne pourraient-ils pas faire naître d'autres genres de fraude et amener de nouvelles contestations ? C'est de belle théorie peut-être, mais ce n'est certainement pas de bonne pratique. Au lieu de compliquer il faut tendre à simplifier sans cesse, alors surtout qu'il s'agit d'un besoin de chaque jour. Nous avons dû signaler ces utopies brillantes, mais nous aurions tort de nous y arrêter, restons dans les limites du possible et de la réalité ; disons donc ce qu'on avait fait avant M. Dumon pour empêcher le niveau de descendre au préjudice de la compagnie, de monter au préjudice du consommateur ; et par quel moyen excessivement simple, parfaitement efficace, M. Dumon est arrivé à son tour à résoudre cet important problème.

Mais avant tout rappelons des faits incontestables qu'à notre grand étonnement nous avons vus niés tout récemment par des hommes qui prétendent cependant faire autorité dans l'industrie de l'éclairage au gaz. Ils ont osé affirmer (est-ce par légèreté, par passion ou de mauvaise foi ? nous n'essaierons pas de le deviner) qu'il n'y a pas un seul compteur qui, une fois réglé, c'est-à-dire réglé une fois pour toutes, ne soit de la plus rigoureuse exactitude. A cette assertion étrange, nous opposerons le jugement d'arbitres éminemment habiles : t consciencieux, qui avaient fait serment de rechercher et de dire la vérité. Les compteurs à gaz ont été, il y a quelques mois, l'objet de deux enquêtes sérieuses ordonnées par les tribunaux et confiées à des commissions dont faisaient partie des hommes dont nous admirons le savoir et qui sont dignes de toute confiance : MM. Filhol, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Toulouse ; Daguin, professeur de physique à la même Faculté ; Petit, directeur de l'Observatoire de Toulouse ; Abria, doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux, etc., etc. Or, dans leurs rapports modèles, ces savants assermentés affirment la vérité des faits suivants : 1° dans certains compteurs acceptés, autorisés, poinçonnés par l'administration municipale, on a pu introduire deux litres d'eau en outre de la quantité que donne le niveau normal sans intercepter le passage du gaz lorsqu'on réglait sous la pression de l'usine ; tandis que si, après avoir réglé sous la pression atmosphérique, on ouvrait le robinet latéral sous la pression de l'usine, on ne pouvait faire sortir



qu'environ un demi-litre d'eau : un semblable compteur, évidemment, quoique réglé en apparence, donnerait des indications fausses. 2° Dans les compteurs ordinaires, si, après avoir réglé le niveau sous la pression atmosphérique, on le règle de nouveau pendant qu'il fonctionne sous la pression de l'usine, ses indications cessent d'être exactes, il accuse moins de gaz qu'il n'en a passé dans l'appareil. 3° Dans d'autres compteurs autorisés, l'abonné peut à l'aide d'un syphon ou autrement enlever une partie de l'eau sans que la diminution de niveau dans l'intérieur soit accusée par le régulateur. 4° Dans tous les compteurs en usage il y a trois sortes de niveaux : le niveau normal, que l'eau atteint quand elle commence à couler par l'orifice du régulateur ; le niveau-limite supérieur, que l'eau atteint quand elle sort par le second orifice percé dans la paroi ; le niveau-limite inférieur enfin, que l'eau atteint au moment où la soupape conique du flotteur de gauche ferme l'orifice d'introduction du gaz. 5° Le niveau réel peut être assez distant du niveau normal, assez près des niveaux-limites supérieur et inférieur, sans que rien dans la marche de l'appareil ou dans l'éclat de la lumière indique qu'on est arrivé au point où commence le préjudice notable causé soit à la compagnie, soit à l'abonné. 6° Les erreurs des compteurs au détriment des abonnés, lorsque le niveau dépasse le niveau normal, peuvent atteindre un chiffre considérable, de 4 à 20 pour cent ; les erreurs en sens inverse au détriment des compagnies, lorsque le niveau est inférieur au niveau normal, existent en général, mais sont beaucoup moins fortes, de 2 à 8 pour cent au plus. Voilà la vérité, évidente *à priori*, démontrée par des expériences nombreuses et solennelles. Qu'en conclure, sinon que dans l'état actuel des choses, la construction et les indications du compteur sont à l'avantage des compagnies, au désavantage des consommateurs ?

Les intérêts des compagnies sont presque sauvegardés par le jeu du grand flotteur de gauche ; sa tige porte une soupape conique, qui dès que l'eau a atteint le niveau limite-inférieur pénètre dans la cavité ou siège situé au-dessous d'elle et ferme l'accès au gaz. Ainsi donc, presque aussitôt qu'elle pourrait subir une perte et fournir du gaz qui ne lui serait pas payé, la compagnie, présente dans son compteur, frappe un grand coup, elle supprime le gaz qui serait brûlé à ses dépens ; le moyen est violent sans doute, mais il est efficace et c'est ce qu'il fallait chercher avant tout. On a essayé de placer sur la tige de ce flotteur une seconde soupape conique, en sens inverse de la première, laquelle relevée, quand le niveau de l'eau a

dépassé le niveau normal, pénétre à son tour dans le siège qu'on lui a préparé, et ferme aussi le tuyau d'adduction du gaz ; mais cette seconde soupape fonctionne beaucoup moins efficacement que la première ; elle sauvegarde à un bien plus faible degré les intérêts du consommateur ; ils peuvent encore perdre 20 pour cent, tandis que la perte de la compagnie monte au plus à 8 pour cent.

Pour le consommateur il n'est qu'une seule ressource, une seule garantie possible ; c'est de connaître à chaque instant le niveau réel de l'eau dans son compteur ; de voir d'un seul coup d'œil si le niveau réel dépasse le niveau normal ; de constater enfin, par un moyen facile et infaillible, que le niveau normal est rétabli, lorsqu'il a laissé échapper une quantité d'eau suffisante par l'orifice du régulateur. Un indicateur de niveau parfaitement libre dans ses mouvements, dont les indications parfaitement exactes sautent aux yeux et apparaissent au dehors du mécanisme placé sous le sceau de l'administration, voilà tout ce qui manquait au compteur ordinaire pour en faire un appareil excellent qui réponde à toutes les exigences, qui prévienne toutes les discussions, qui concilie tous les intérêts. Et, qu'on le remarque bien, la compagnie ne peut rien désirer elle-même au delà de ce qui suffit au consommateur. Pour elle comme pour lui il ne faut rien de plus, rien de moins qu'un indicateur précis du niveau réel, que la possibilité de pouvoir constater à chaque instant si le niveau réel est oui ou non le niveau normal, de pouvoir rétablir le niveau normal dès qu'il a cessé d'exister ; puisque, de l'avis de tous, au niveau normal, les nombres du compteur sont l'expression exacte d'un nombre de mètres cubes ou de litres de gaz fournis par le gazomètre.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que l'on a compris l'utilité, disons mieux, la nécessité de l'addition au compteur d'un indicateur de niveau. Vers 1851, un constructeur anglais eut l'idée de fixer au point le plus bas du flotteur sphérique de gauche, un fil de cuivre qui descendait d'abord sous un angle d'environ 45°, se relevait ensuite verticalement, sortait librement par la paroi supérieure du compteur, se courbait encore deux fois à angle droit, et portait enfin à son extrémité supérieure un index horizontal, destiné à montrer, par ses affleurements avec les divisions d'une échelle mobile, le niveau actuel de l'eau dans le compteur, après que l'appareil avait été convenablement réglé.

M. Hulett avait tant de confiance dans son compteur modifié qu'il lui donna le nom de compteur national, *National Gaz Meter*. Il s'attendait à le voir détrôner les compteurs de Clegg et de Cros-

ley; mais le succès ne répondit pas à son attente, il eut au contraire à subir un échec douloureux; le compteur prétendu national est aujourd'hui complètement oublié, ou mis au banc de la nation. Les raisons de cet échec sont faciles à concevoir. Si le fil de cuivre sort trop librement par la paroi du compteur, il donne en même temps passage aux émanations nauséabondes et délétères des portions impures du gaz dissoutes dans l'eau de l'appareil; ces émanations pénètrent dans le mécanisme ou dans les rouages du compteur arithmétique, qui cesse alors de bien fonctionner. Si le fil métallique au contraire frotte contre la paroi, il ne transmet plus fidèlement les abaissements ou les élévations de l'eau; il devient même un obstacle au jeu du flotteur; les soupapes ne se ferment plus en temps opportun, et les compagnies perdent leur garantie; c'est plus qu'il n'en faut pour que le malencontreux indicateur soit à jamais repoussé.

Ce qui nous étonne et ce qui en même temps nous indigne, c'est qu'un journal spécial, le journal de l'éclairage au gaz, ait osé affirmer à ses lecteurs que l'indicateur de niveau si efficace, inventé par M. Dumon, et qu'il nous reste à décrire, ou mieux à indiquer, car il se décrit lui-même en se montrant, ne diffère en rien du mauvais indicateur anglais.

Le flotteur à soupape, sauvegarde des intérêts des compagnies, reste parfaitement intact, et celles-ci par conséquent ne peuvent élever aucune réclamation. Mais au flotteur des compagnies on a ajouté le flotteur sauvegarde des intérêts du consommateur. Ce second flotteur est protégé par une enveloppe cylindrique en métal, terminée en cône, et qui descend presque au fond du compteur, pour fermer tout accès au gaz que les soubresauts de l'appareil ou l'abaissement du niveau pourraient amener sous la base portée par l'eau. Une tige métallique implantée sur cette base monte verticalement, traverse une ouverture relativement large pratiquée dans la paroi supérieure du compteur, et sort portant un bouton sphérique, dont le grand cercle horizontal formant saillie sert d'index. La tige, avec son bouton, est recouverte par une cloche en verre qui s'oppose à toute émanation à l'extérieur de l'appareil, et qui porte soit une division ou trait unique (car, ce qu'il suffit d'indiquer, c'est le niveau normal), soit une série de divisions ou de traits partageant en parties égales l'intervalle entre les niveaux d'eau limites supérieur et inférieur. La cloche, enfin, est mastiquée dans une douille en métal, et cette douille est fixée par soudure ou par un pas de vis à la boîte du compteur.

C'est bien simple, évidemment, et, pour imaginer cette disposi-

tion si rudimentaire, il n'était pas besoin du génie d'Archimède ; mais c'est évidemment efficace et bon. C'est nouveau aussi, puisque jamais indicateur semblable du niveau réel n'avait été adjoint au compteur à gaz. Il y a là parfaitement matière à un brevet d'invention que toutes les chicanes et toutes les colères n'ébranleront pas ; il y a aussi le point de départ d'une exploitation immense, puisque le nombre des compteurs à gaz ira se multipliant sans cesse en proportion presque géométrique ; et voilà pourquoi nous trouvons tout naturel qu'on se soit préparé à cette exploitation sans limites par la formation d'une Société robuste, par l'appel d'un capital considérable.

Quoi de plus simple, de plus élémentaire que de faire monter l'huile dans une lampe par simple déplacement ou par l'abaissement d'un piston fixé soit à une chaîne que l'on remonte, soit à des ressorts qu'on tend ? Quoi de plus simple, de plus élémentaire, nous dirions presque de plus niais, que de faire monter ou descendre l'encre dans le tube latéral d'un encrier par l'abaissement ou le soulèvement alternatif au sein du réservoir principal d'une masse inerte ? La lampe-modérateur cependant a détrôné la lampe-Carcel, si ingénieuse et si savante ; elle a valu à son auteur le prix de mécanique de l'Académie des sciences et la grande médaille d'or de l'Exposition universelle. L'encrier syphoïde a rempli le monde et conquis à son auteur une fortune brillante. Les capitaux mis en jeu par ces deux modestes inventions, la lampe-modérateur et l'encrier syphoïde, dépassent dans une proportion énorme les quelques millions dont on fait un crime à la compagnie des compteurs à gaz.

Citons un dernier exemple : munir la lame d'un couteau d'un rebord qui la supporte, qui la maintienne horizontale, qui l'empêche de salir la nappe, c'est encore simple au delà de ce qu'on peut dire, et la centième partie des bénéfices que ce naïf appendice a fait gagner suffirait pour constituer une fortune princière. Ce qui nous a charmé, nous, dans l'heureuse idée de M. Dumon, c'est son ingénuité ; c'est que, sans rien changer au compteur existant, sans augmenter son prix, elle le complète admirablement, qu'elle lui ouvre en quelque sorte les entrailles, qu'elle lui enlève ses mystères, qu'elle défende aux mauvais calculs de se cacher dans son sein pour éclater en procès incessants, qu'elle moralise en un mot une transaction quelque peu perfide, en conciliant les intérêts les plus opposés. F. MOIGNO.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Trois journaux de Lyon nous apportent trois descriptions différentes et assez peu intelligibles de la nouvelle pile de MM. Lacassagne et Thiers; celle donnée par le *Salut public* du dimanche 2 mars nous a semblé plus rationnelle. Nous nous hasardons à la reproduire avec quelques modifications, en raison de l'intérêt qu'a excité notre première annonce :

« Le nouveau générateur d'électricité est une pile sèche, qui fonctionne sans eau ni acides; ces liquides sont remplacés par des sels anhydres qu'on fait passer à l'état de fusion ignée, et pendant cette opération, on voit se produire, d'une part l'électricité nécessaire pour l'éclairage, de l'autre l'aluminium.

Il se compose de deux creusets concentriques séparés par un cylindre en fer; on charge le cylindre extérieur avec du sel marin, l'intérieur avec un sel d'alumine; un cylindre ou parallélépipède de charbon plonge dans le creuset intérieur. L'appareil est chauffé alors au rouge cerise; on voit les deux sels entrer en fusion, et aussitôt qu'on unit les deux conducteurs soudés, l'un au fer, l'autre au charbon, il se développe une action électrique d'une remarquable puissance. Ainsi, un électro-aimant placé dans le circuit du courant a été aimanté aussi fortement qu'aurait pu le faire une pile de Bunsen de grande dimension. Or, les expérimentateurs ne faisaient fonctionner qu'un seul élément et même d'assez petite dimension. Leur pile a une propriété qui mérite d'être signalée : non-seulement elle peut agir avec une série d'éléments de même nature et arriver ainsi à un degré énorme de puissance, mais encore elle peut parfaitement s'accoupler avec des piles d'un autre genre.

Après avoir été soumise à l'action du feu pendant environ deux heures, la pile a été retirée du fourneau et brisée sous nos yeux, et chacun des assistants a été émerveillé de voir au fond du creuset un beau culot d'aluminium, entouré d'une multitude de grenailles du même métal. Il suffit ensuite de refondre le tout ensemble pour obtenir l'aluminium à l'état de pureté. »

— Le docteur Ehrenberg, de Berlin, qui découvre les voleurs

au moyen du microscope, et qui, d'ailleurs, n'en est pas en ce genre à son coup d'essai, vient de rendre à la société un nouveau service.

Des barils contenant des espèces avaient été l'objet d'une soustraction importante sur un des chemins de fer prussiens : un des barils avait été vidé en route, et, à l'arrivée, on s'aperçut qu'au lieu d'espèces il ne renfermait que du sable. M. Ehrenberg ayant été consulté ordonna qu'on lui apportât du sable de toutes les stations situées sur la ligne du chemin de fer. Il constata alors avec le microscope l'analogie, ou mieux, l'identité du sable trouvé dans le baril avec le sable de l'une des stations. Cette constatation une fois établie, on se livra à des investigations d'un autre ordre et bientôt on découvrit le coupable, dit le *Times*, parmi les employés de la station que l'ingénieux docteur avait signalée à l'attention de la justice.

— La Société d'acclimatation a renouvelé son bureau, qui se trouve ainsi composé : *président*, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire ; *vice-présidents*, MM. le prince Marc de Beauveau, Antoine Passy, le baron de Pontalba et Richard (du Cantal) ; *secrétaire général*, M. le comte d'Épremesnil ; *secrétaires*, MM. Auguste Duméril, E. Dupin, Guérin Menneville, le baron de Montgaudry ; *membres du Conseil*, MM. de Quatrefages, Ruffier, le baron Seguier, le comte de Sinety.

Il résulte du rapport sur la situation financière que la somme dont la Société peut disposer cette année pour des essais d'acclimatation est d'environ 11 500 francs.

Elle décernera des récompenses à ceux qui, en France ou à l'étranger, dans son sein ou en dehors d'elle, auront accompli des progrès importants dans l'ordre de ses travaux, et se rapportant à l'une des trois catégories suivantes : 1<sup>o</sup> introduction d'espèces, races ou variétés utiles d'animaux et de végétaux ; 2<sup>o</sup> acclimatation, domestication, propagation, amélioration d'espèces, races ou variétés utiles d'animaux et de végétaux ; acclimatation, domestication, propagation, amélioration d'espèces, races ou variétés, soit susceptibles d'emplois utiles, soit même seulement accessoires ou d'ornement ; 3<sup>o</sup> emploi agricole, industriel, médicinal ou autre d'animaux ou végétaux récemment introduits, acclimatés ou propagés, ou de leurs produits. La récompense, suivant l'importance des résultats obtenus, sera une médaille d'or ou hors classe, une médaille d'argent ou de première classe ; une médaille de bronze ou de seconde classe ; mention honorable. Le Conseil pourra en outre accorder des in-

démérités pécuniaires. La Société a fait graver par M. Alphée Du-bois, grand prix de Rome, une médaille grand module dont la valeur intrinsèque en or représente 300 francs, dont le dessin très-riche, très-élégant, a valu à son auteur les éloges des hommes les plus compétents.

Nous félicitons grandement la Société de ce qu'elle a pris sous sa protection la veuve et les enfants de Joseph Remy, « ce sagace et persévérant pêcheur des Vosges, dit M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire dans son rapport sur les récompenses, créateur en France d'une industrie dont chaque jour fait mieux comprendre l'importance, qui nous a appris à semer le poisson dans les rivières, comme on sème le blé dans nos champs, par lequel s'est ouverte une ère nouvelle pour une branche féconde de l'économie rurale, le modeste bienfaiteur de son pays. » En tête de la souscription qu'elle a ouverte pour la famille Remy, la Société s'est inscrite pour 500 fr.

— Dans un état numérique des brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation délivrés depuis le 1<sup>er</sup> juillet 1791 jusqu'au 9 octobre 1844, et du 9 octobre 1844 au 1<sup>er</sup> janvier 1854, nous trouvons les renseignements suivants pleins d'intérêt : 1<sup>o</sup> En cinquante-quatre ans, sous l'empire des anciennes lois, il a été délivré 17 290 brevets ou certificats d'addition ; en moins de dix ans, sous l'empire de la loi nouvelle, il en a été délivré 24 297. Il faut, sans doute, attribuer au progrès de l'industrie une part considérable de cette augmentation dans le nombre des brevets délivrés ; mais il est évident, en même temps, qu'une partie encore plus forte est due à la faculté donnée aux brevetés d'acquitter la taxe par annuités de 100 fr. 2<sup>o</sup> Sur 2 735 brevets pris en 1844-1845, il ne reste en 1854 que 248 brevets en règle ! 1 235 brevets ont payé une seule annuité ; 583, deux annuités ; 355, trois ; 133, quatre ; 64, cinq ; 53, six ; 32, sept ; 38, huit annuités ; 2 485 sont tombés sous le coup de la déchéance ! 3<sup>o</sup> Sur 2 088 brevets pris en 1845, 1 899 sont tombés sous le coup de la déchéance ! 189 seulement sont en règle ; 1 011 n'ont payé qu'une seule annuité ; 539, deux ; 148, trois ; 75, quatre ; 56, cinq ; 34, six ; 36, sept. Le sort réservé aux brevets d'invention est, on le voit, des plus lamentables.

---

## PHOTOGRAPHIE.

### ACTION DU SOUFRE SUR LES ÉPREUVES POSITIVES.

M. Hardwick considère la substance noircie qui forme l'image sur le papier photographique comme un composé d'argent, comme un sous-oxyde combiné à une matière organique; il se réserve de montrer, par de nombreuses séries d'expériences, la vérité de cette assertion. En l'acceptant comme un fait établi, l'action du sulfure peut s'expliquer de la manière suivante : le soufre s'unit à l'argent en vertu de son affinité plus grande et élimine la matière organique du composé; cette matière organique, mise en liberté, absorbe l'oxygène ou subit quelque autre modification, laissant l'argent combiné avec le soufre sous forme de sulfure d'argent jaune; l'épreuve a *passé*, parce que la quantité d'argent n'est plus suffisante, lorsqu'elle existe à l'état de simple sulfure, pour donner à l'épreuve l'opacité nécessaire. Pour prouver qu'en effet les photographies passées ou jaunes sont colorées par le simple sulfure d'argent, l'auteur a fait l'expérience suivante : il a pris six épreuves, il les a coupées en deux, et six des moitiés ont été plongées dans l'hydrosulfate d'ammoniaque jusqu'à ce qu'elles eussent entièrement pâli ou passé au jaune; les six autres moitiés ont été traitées d'abord par de l'eau de chlore jusqu'à ce que toute trace d'image eût disparu, puis par l'hydrogène sulfuré pour convertir le chlorure d'argent blanc en sulfure d'argent, et développer une seconde fois l'image. Montées de nouveau sur un carton, les deux moitiés de chacune des épreuves sont apparues exactement semblables, toutes deux avaient la teinte jaune caractéristique du sulfure d'argent dans un grand état de division.

La seconde partie du mémoire a pour objet la permanence comparative des photographies obtenues par diverses méthodes; nous nous bornons à l'énumération rapide des principaux résultats obtenus. Les épreuves, *développées* ou provenant de négatifs chimiquement transformés en positifs, sont, règle générale, supérieures à celles imprimées par une exposition directe à la lumière; mais la bonté de l'épreuve dépend beaucoup de la manière dont le négatif a été obtenu et dont le développement a été conduit. Les impressions qui deviennent très-rouges dans le bain fixateur d'hyposulfite de soude, parce qu'on a arrêté trop tôt l'action de l'agent révélateur, sont souvent sulfurées et détruites plus vite qu'une impression vigoureuse obtenue directement au soleil.



La nature de la couche sensible exerce aussi une très-grande influence ; les épreuves développées sur de l'iodure d'argent résistent plus que toutes les autres à la sulfuration ; elles ne pâlisent jamais entièrement, mais perdent seulement de leur intensité ; on pourrait prouver directement que la quantité d'argent déposée dans le cas d'une image développée sur iodure d'argent est beaucoup plus grande que si l'on avait employé du chlorure ou du bromure. Il est vrai que les images développées sur iodure d'argent sont lourdes et comme encrées ; mais on peut éviter cet inconvénient en ajoutant à l'iodure une matière organique qui ait la propriété de rougir quelque peu la surface réduite, comme le sérum de lait ou la caséine de sir William Newton. La résistance des épreuves développées sur iodure d'argent ressort très-bien de l'expérience suivante : une plaque de daguerréotype polie a été suspendue avec plusieurs moitiés d'épreuves dans un large flacon contenant de l'air mélangé de traces d'hydrogène sulfuré. Après peu de jours, la plaque d'argent était devenue terne et jaune ; les épreuves obtenues directement au soleil avaient pris du ton et des ombres plus fortes ; les épreuves développées sur iodure n'avaient éprouvé aucun changement.

Les épreuves positives préparées par le procédé de M. Newton, qui emploie un bromure soluble, et par celui de M. Sutton, qui ajoute du sérum de lait renfermant de la caséine, s'altèrent plus vite sous l'action de l'hydrosulfate d'ammoniaque que les épreuves développées sur iodure pur d'argent ; à moins qu'on n'ait poussé très-loin l'action de l'acide gallique ou de l'agent révélateur, elles passent aussi rapidement que les épreuves obtenues directement par l'exposition au soleil.

Rien ne prouve que les épreuves sur papier albuminé échappent plus que les autres à l'action délétère du soufre. La propriété qu'a l'albumine de protéger l'image contre l'oxydation semble perdue, lorsque par l'action du sulfure l'union entre l'argent et la matière organique est détruite.

L'or, employé comme agent renforçant le ton, exerce incontestablement une action protectrice ; cependant l'emploi de ce métal ne suffit pas à rendre une image obtenue directement au soleil égale en permanence à l'image développée sur iodure. Les ombres profondes du dessin sont, en effet, souvent protégées ; mais il n'en est pas ainsi des ombres légères ; aussi, après l'action du soufre ou sulfure, ces images présentent des ombres noires, avec des demi-teintes jaunes. (*Journal de la Société photographique de Londres.*)

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 10 MARS 1856.

M. le secrétaire perpétuel annonce que le concours annuel des animaux de boucherie se tiendra le mercredi 19 mars à Poissy, et que Son Excellence M. le Ministre de l'agriculture et du commerce met des billets à la disposition des membres qui voudront prendre part à cette solennité agricole.

— M. Ossian Bonnet prie l'Académie de l'inscrire au nombre des candidats à la place vacante dans la section de géométrie, et adresse l'analyse de ses travaux.

— MM. Chazalon et Keller, ingénieurs hydrographes, adressent une semblable demande pour la place vacante au sein du Bureau des longitudes, et l'appuyent de leurs titres de candidature.

— M. Breton adresse une suite à ses recherches sur la construction des appareils d'optique. Voici l'analyse de sa note qu'il a bien voulu rédiger lui-même pour le *Cosmos* :

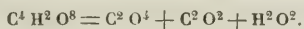
La question traitée dans ce travail ne doit pas être confondue avec le problème de la destruction des *aberrations de sphéricité*, lequel fournit les moyens de faire en sorte que tous les rayons émanés d'un même point de l'objet et qui ont traversé l'appareil, convergent finalement vers un même point focal. Or, de ce que cette condition est remplie, il ne s'ensuit pas que ce point focal se trouve placé, dans l'image, à la distance convenable de l'axe central. Quand cette deuxième condition, qui est entièrement distincte de la première, n'est pas remplie, l'image présente des déformations qui se manifestent notamment en ce que des lignes que l'on sait être droites paraissent courbes. C'est là un défaut que l'on doit chercher à éviter dans la construction des objectifs du daguerréotype. Mais il y a plus : le même défaut peut exister dans les images qui se forment au foyer des télescopes, et en général des instruments destinés à augmenter la puissance de la vision ; et si alors il n'est point sensible à la vue, parce que l'on a soin de restreindre le champ par des diaphragmes, il n'en affecte pas moins, d'une manière dont il importe de pouvoir se rendre un compte exact, les déterminations que l'on conclut de mesures prises sur les images elles-mêmes.

Le mémoire de M. Breton (de Champ) a pour objet 1° d'établir des formules qui permettent de calculer ces *aberrations de forme*, afin que l'on puisse y avoir égard dans les questions que soulèvent certaines applications, telles que la mesure des distances par la *stadia* en topographie ; 2° de mettre en évidence les relations spé-

ciales qu'il faut établir entre les éléments constitutifs d'un appareil projeté, pour obtenir des images qui soient parfaitement fidèles dans toute la partie du champ où la netteté est suffisante. L'auteur de ce travail se propose de donner prochainement des applications de ses formules à divers appareils, afin d'en montrer l'utilité et l'usage pratique. Nous attendrons, pour les faire connaître, qu'il ait donné suite à ce projet.

— Un chimiste, dont le nom nous échappe, annonce qu'il avait eu la même idée que M. Berthelot pour la préparation de l'acide formique; nous profiterons de cette occasion pour faire connaître le procédé du savant préparateur de chimie au Collège de France.

M. Berthelot a réussi à produire l'acide formique, que l'on n'obtenait jusqu'ici qu'avec beaucoup de difficultés, très-simplement et en proportions considérables, en prenant pour point de départ l'acide oxalique. Ce dernier acide soumis à l'action de la chaleur se décompose en acide carbonique, oxyde de carbone et eau.



Au moment de la décomposition, l'eau et l'oxyde de carbone se trouvent en contact à l'état naissant; or, il suffit de faire intervenir la glycérine pour combiner ces deux corps et obtenir immédiatement l'acide formique  $C^2 H^2 O^4$ . Voici comment on opère: Dans une cornue de deux litres, on introduit un kilogramme de glycérine sirupeuse, un kilogramme d'acide oxalique du commerce et 100 grammes d'eau; à une température qui ne doit guère dépasser 100 degrés. Bientôt une vive effervescence se déclare et il se dégage de l'acide carbonique pur. Au bout de 12 à 13 heures environ, tout l'acide oxalique est décomposé, la moitié de son carbone et de son oxygène s'est dégagée sous forme de gaz acide carbonique; une petite quantité d'eau chargée d'acide formique a distillé, et il reste dans la cornue de la glycérine tenant en dissolution presque tout l'acide formique. On verse dans la cornue un demi-litre d'eau et l'on distille; on remplace à mesure l'eau qui s'évapore, et on continue l'opération jusqu'à ce que l'on ait recueilli 6 à 7 litres de liquide distillé. L'acide formique s'est volatilisé avec l'eau, et la glycérine reste seule dans la cornue; elle peut servir à décomposer un second kilogramme d'acide oxalique, puis un troisième, etc. Trois kilogrammes d'acide oxalique du commerce ont fourni par ce procédé  $1^k,050$  d'acide formique, au lieu de  $1^k,090$  indiqués par la théorie; la différence, on le voit, est aussi petite qu'elle peut l'être en raison des impuretés de l'acide oxalique em-

ployé, et le procédé peut être proclamé souverainement efficace ; il peut être exécuté sans aucun embarras sur des quantités quelconques, et n'exige presque aucune surveillance ; l'essentiel est de ne pas brusquer la décomposition de l'acide oxalique, car si la température était très-élevée, l'oxyde de carbone et l'eau unis un instant se sépareraient de nouveau. L'acide formique ainsi préparé est très-pur et complètement exempt d'acide oxalique : saturé par les carbonates de chaux, de baryte et de plomb, il fournit dès la première cristallisation des formiates purs de chaux, de baryte ou de plomb.

— M. Dias Pegado adresse de nouveaux tableaux des observations météorologiques qu'il fait à Lisbonne avec un talent et une persévérance grandement dignes de louanges. Le savant météorologue a la bonté de nous envoyer aussi ses publications, et nous remercions vivement de ne pouvoir les résumer périodiquement et avec soin. Professeur de physique et directeur de l'observatoire météorologique de l'école Polytechnique de Lisbonne, il a eu l'honneur de prendre part, comme commissaire de son gouvernement, à la célèbre conférence de Bruxelles, réunie à la demande de M. le lieutenant Maury. De retour à Lisbonne, il s'est mis à l'œuvre, et fidèle aux instructions qu'il avait contribué à rédiger, il a organisé des observations régulières, perfectionné les instruments enregistreurs, revu et discuté les observations faites en mer par les officiers de la marine royale ou marchande, etc., etc. Dans la dernière édition de ses *Sailing's Directions*, M. Maury a dit de lui, et c'est un grand honneur : « M. le docteur Pegado est en Portugal à la tête du bureau des vents et courants ; il a déployé dans cette création autant de zèle que d'énergie, il a fait construire avec beaucoup de sagacité et de travail des instruments étalons et comparé à ces instruments les baromètres, thermomètres, etc., installés sur les navires qui naviguent sous le pavillon portugais. » Le nom de M. Pegado compte déjà au nombre des noms qui ont le mieux mérité de la météorologie ; il donne chaque jour dans le *Diario do Governo*, la température, la pression atmosphérique, le degré d'humidité, de trois en trois heures ; la direction et la force du vent, la quantité d'ozone présente dans l'air, l'état du ciel, la forme des nuages, la quantité de pluie, etc., etc. Ses tableaux mensuels ou ses résumés du mois, numériques ou graphiques, sont accompagnés de notes très-concises et très-nettes dans lesquelles il signale toutes les particularités dignes d'attention. En outre de ce qu'il communique au journal officiel, il publie dans la *Gazette médicale* un ré-



sumé mensuel, rédigé sur un autre plan ; et dans le *Journal du Commerce*, un tableau hebdomadaire. Nous le répétons encore, pourquoi faut-il que le défaut d'espace et de temps nous mette dans l'impossibilité de mieux prouver à M. Pegado la sympathie que ses travaux nous inspirent ; il serait bien aimable s'il nous adressait quelquefois des notes substantielles sur les phénomènes d'intérêt général qu'il aura observés avec un soin particulier.

— M. Thénard a la parole pour rendre compte, au nom de commissions dont il faisait partie, de l'examen des travaux qu'elles devaient juger. Il a soin en commençant d'appeler l'attention sur l'empressement qu'il met à déposer les rapports qu'il est chargé de faire ; en agissant ainsi il croit remplir un des devoirs les plus sacrés de l'Académie des sciences, et il désire ardemment que ses confrères suivent l'exemple qu'il leur donne depuis 46 ans.

Le premier travail examiné était un second mémoire de M. Tiffenau, sur la transmutation des métaux en général, et en particulier sur la transformation de l'argent en or, sous l'influence de la lumière, dans des conditions déterminées. La commission déclare à l'unanimité qu'il n'y a pas lieu à faire de rapport, c'est-à-dire qu'elle ne croit pas aux assertions, aux promesses et aux espérances du nouvel adepte du grand œuvre.

La seconde communication était celle de MM. Chevallier, Orfila, Rigout, etc., relative à l'innocuité du phosphore amorphe. La commission est heureuse d'apprendre que l'on pourra substituer au phosphore ordinaire si vénéneux, un succédané qui diminue dans une proportion considérable les dangers que fait courir l'usage des allumettes chimiques, usage que, sans ce progrès, il aurait fallu proscrire ou restreindre tôt ou tard. Le phosphore amorphe a d'abord l'avantage d'être inerte et inoffensif, il peut aussi être appliqué sur la boîte, loin du bois des allumettes, auxquelles on n'applique que la pâte de chlorate de potasse et de soufre, et qui ne prennent plus feu par le frottement contre un corps solide, mais seulement au contact du phosphore amorphe. De cette manière, le danger disparaît effectivement en partie. Des allumettes de ce genre apportées à l'Exposition universelle par un fabricant suédois ont été accueillies avec une sorte d'enthousiasme, parce que tout le monde comprenait l'immense service qu'elles pouvaient rendre à la société. La question du phosphore amorphe est donc, ajoutait M. Thénard, éminemment digne de fixer l'attention de l'Académie ; mais les observations soumises à son jugement ne sont pas encore assez nombreuses et assez explicites pour qu'elles puissent devenir l'objet

d'un rapport ; leurs auteurs seront en conséquence priés de les compléter et de les multiplier.

— M. Becquerel a été invité à relire les conclusions de son rapport sur les procédés galvanoplastiques de M. Lenoir ; mais deux rivaux , MM. Feuguière et Guetton , avaient adressé des réclamations de priorité qui, pour être réduites à leur juste valeur, exigent un nouvel examen ; le savant physicien a donc demandé de ne soumettre son rapport définitif que dans une prochaine séance. Ce délai contristera certainement l'excellent M. Lenoir, d'autant plus que l'une au moins de ces réclamations, celle de M. Guetton, communiquée à la séance, est rédigée en termes très-vifs et très-peu académiques ; mais l'opposition ne doit pas plus l'effrayer qu'elle ne nous effraie nous-mêmes. Nous aussi nous avons été réduits à entendre beaucoup de protestations , mais elles n'ont servi qu'à nous confirmer de plus en plus dans nos convictions. Nous affirmons avec plus d'assurance encore que la méthode de M. Lenoir, l'adjonction d'électrodes insolubles communiquant au pôle positif, sans contact aucun avec la surface métallisée du moule , est entièrement originale et neuve , elle constitue d'ailleurs un très-grand progrès : il est absolument certain qu'avant M. Lenoir personne n'avait fait d'une seule pièce une véritable ronde-bosse. M. Pouillet se trompe certainement quand, venant en aide à M. Guetton, il affirme que ce fabricant lui a montré de véritables statues moulées galvanoplastiquement d'un seul bloc. Au reste , MM. Becquerel et Babinet poursuivront leur enquête avec autant de fermeté que d'impartialité et de justice ; et le résultat de leurs recherches sera le triomphe complet de M. Lenoir.

— M. Bravais lit un rapport sur une note de M. Mills Brown , de l'État de New-York, relative à une nouvelle méthode de calcul pour obtenir les longitudes en mer, au moyen des distances lunaires. Nous avons cru entendre que la nouvelle méthode présentera des avantages réels à la condition du calcul préalable de certaines tables ; ces tables existent sans doute et le rapporteur prie l'Académie d'inviter le Bureau des longitudes et le Conseil de l'amirauté à se les procurer.

— M. Jules Cloquet lit les conclusions d'un mémoire adressé par M. le docteur Longet. Le savant physiologiste croit avoir démontré que le sulfocyanure de potassium est un principe constituant normal et constant de la salive de l'homme et des animaux ; que ce sel, qui ne se rencontre dans aucun des autres liquides de l'organisme , peut toujours être mis en évidence dans la salive,

quelles que soient les glandes qui l'aient sécrétée, quels que soient l'âge, le sexe, l'état de santé de l'individu soumis à l'observation, en faisant réagir sur elle, après qu'elle a été épaissie par un commencement d'évaporation, le perchlorure de fer qui lui communique une couleur rouge de sang. A cette annonce vraiment extraordinaire, M. Thénard ne peut se défendre de manifester quelque incrédulité.

— M. Zamminer, professeur à l'Université de Giessen, avait adressé, dans la séance du 26 novembre dernier, un mémoire sur le mouvement vibratoire de l'air au sein des tuyaux, travail dans lequel il critiquait certaines formules de M. Wertheim et certaines expériences de M. Masson. M. Wertheim, par l'organe de M. Despretz, réfute les objections dont sa théorie avait été l'objet, et nous savons que, de son côté, M. Masson n'accepte pas la leçon que M. Zamminer voulait lui donner. En attendant ces réponses, nous reproduirons les conclusions du travail du savant physicien allemand, publié de nouveau dans la dernière livraison des *Annales de Poggendorff*. 1° Les formules par lesquelles M. Wertheim calcule les longueurs d'ondulation effectives des tuyaux cylindriques ouverts ou fermés, à plein orifice ou avec rétrécissement de l'ouverture, ne sont pas d'accord avec l'expérience. 2° L'ondulation comprise entre deux ventres, sans interposition de nœud, affirmée par M. Masson, n'existe pas; la méthode suivie par le physicien français l'a empêché de découvrir le dernier nœud situé près de l'embouchure. 3° Un tuyau conique ouvert par les deux bouts, donne le même son fondamental que le tuyau cylindrique de même longueur; le nœud du tuyau conique correspondant au son fondamental ne se trouve pas à la moitié de la longueur comme dans le tuyau cylindrique, mais plus près de l'orifice et à une distance qu'on calcule par une formule assez simple. 4° Quand un tuyau conique donne le ton  $n$  de la série harmonique, tous les ventres de vibration sont à égale distance l'un de l'autre; il n'en est pas de même des nœuds; leurs distances variables surpassent les demi-ondulations des tons correspondants d'une quantité d'autant plus grande que la conicité est plus forte et quel'on est plus près du petit orifice du tuyau. 5° Le ton d'un tuyau conique bouché à une extrémité, est plus haut ou plus bas que le ton du tuyau cylindrique bouché de même longueur, suivant que l'extrémité fermée est le petit ou le grand orifice du cône; la théorie avait amené à conclure qu'un tuyau conique fermé à la pointe donne le même ton qu'un tuyau cylindrique ouvert par les deux bouts et de longueur égale; ce résultat, comme tous

ceux qui précèdent, sont pleinement confirmés par l'expérience.

— M. Duméril communique une étude anatomique faite en Algérie sur un lion mort, par M. Gustave Dufour, jeune chirurgien militaire de grande espérance ; cette étude se recommande par la description fidèle des organes de la reproduction, et d'une lésion traumatique singulière déterminée par la présence d'une balle.

— M. de Sénarmont présente de la part de M. Jamin, professeur de physique à l'école Polytechnique, la description d'un nouvel appareil d'interférences et les résultats des premières expériences faites avec cet appareil. Le but que M. Jamin s'est proposé dans ce travail est la solution d'un problème très-important et très-difficile, formulé d'abord par Arago. Il s'agissait d'amener, sans de trop longs tâtonnements, à des conditions d'interférences utiles, deux rayons lumineux partis d'une même source, mais qui avant d'être réunis de nouveau ont été séparés l'un de l'autre par une distance de plusieurs centimètres. Fresnel, Arago et M. Babinet ont essayé tour à tour de résoudre ce problème, mais sans aucun succès. « Il y avait là, disions-nous dans notre *Répertoire d'optique moderne*, tome I<sup>er</sup>, page 154, comme un mystère à approfondir, comme un secret caché à découvrir. » Ce mystère et ce secret désormais n'existent plus, et tout le monde admirera par quel moyen simple et ingénieux M. Jamin a tranché le nœud gordien ; nous donnons plus loin sa note. Disons toutefois que l'un des moyens proposés par M. Babinet s'est montré entre les mains de M. Jamin théoriquement efficace ; on arrivait à faire interférer les rayons d'abord séparés, puis réunis, mais avec beaucoup de difficultés et pour quelques instants seulement ; la moindre agitation faisait disparaître les franges d'interférence que l'on avait eu tant de peine à obtenir.

— M. Chevreul présente un traité de la fabrication de la porcelaine, traduit du chinois par M. Stanislas Julien, annoté par M. Salvétat, et publié par la maison Mallet-Bachelier. Nous rendrons compte très-prochainement de ce beau et précieux volume.

— M. Jobert de Lamballe lit un bon et beau mémoire sur les propriétés du tissu des cicatrices, et l'application de l'autoplastie aux brides. La sensibilité du tissu des cicatrices n'est pas anéantie comme on l'affirme communément ; elle n'est que dissimulée ou latente ; et ce qui le prouve invinciblement, c'est qu'on la restitue toute entière en implantant dans le centre de ce tissu un lambeau emprunté aux parties voisines, et dont on ne détache le pédoncle qui lorsque la suture est complète. Jusqu'ici on n'opérait les brides



de cicatrisation pour guérir les difformités qu'elles causent que par un allongement très-douloureux et inefficace; ou par une extirpation barbare. Partant du fait qui précède. M. Jobert a eu l'idée infiniment heureuse de révivifier ces brides, de leur rendre leur sensibilité, leur contractilité par l'application de l'autoplastie. C'est une nouvelle et importante conquête de la chimie moderne. Le grand chirurgien donne tous les détails d'une observation de ce genre couronné du plus étonnant succès, et qui nous reproduirons bientôt.

— L'ouvrage de M. Flourens qui a déjà eu plusieurs éditions, ayant appelé l'attention sur un centenaire anglais qui a vécu cent soixante-neuf ans, M. Babinet, qui avait chez lui une gravure représentant ce personnage, nommé Jenkins, a mis cette espèce de portrait sous les yeux de l'Académie. Au dire des physiologistes et des sculpteurs, ses traits sont ceux d'un homme de 60 à 70 ans bien conservé. Mais comme évidemment le dessin n'a pas été fait avant que Jenkins ne fût centenaire, car rien d'ailleurs ne recommandait un simple batelier à l'attention publique, on peut chercher dans l'ensemble de ces traits quels sont les systèmes d'organes prédominants qui assurent une grande longévité. Jenkins paraît avoir conservé ses facultés morales jusqu'à un âge très-avancé, et il a été appelé comme témoin *juré* pour des faits qui avaient 140 ans de date. Il était bon marcheur et grand nageur; nous avons remarqué sa coiffure pittoresque, son chapeau qui recouvrait la nuque et une partie des épaules semble tout à fait hygiénique, et nous ne doutons pas qu'il ne fasse type pour les chapeliers futurs, il serait plus précieux que celui de Fortunatus qui, comme on sait, ne porta pas bonheur à son maître. Les idées de M. Flourens relatives à la possibilité de la plus longue durée de la vie humaine, semblent rendues probables par la durée extraordinaire de la vie de Jenkins. Les conclusions morales de l'ouvrage de l'illustre secrétaire de l'Académie des sciences ne sont pas la partie la moins importante de son bel ouvrage, dont nous attendons la quatrième édition. La longévité de Jenkins est citée en plusieurs endroits de cet ouvrage et prête à cet homme, qui, depuis le déluge, est celui qui a atteint l'âge le plus avancé, une partie de son intérêt. L'aspect de la gravure nous a paru appartenir au portrait d'un homme musculeux plutôt que nerveux, quoique le cerveau semble avoir un développement complet.

---

## SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

MÉDAILLES D'OR DÉCERNÉES.

(Suite.)

### 5° *Ardoisières d'Angers.*

M. Larivière, gérant des ardoisières réunies d'Angers, a apporté de grands perfectionnements dans le mode d'exploitation de ces importantes carrières et dans l'établissement de leurs produits qui rivalisent avec ceux de l'étranger ; il a fait adopter dans les constructions les ardoises de grandes dimensions, ce qui est un progrès considérable. Elles servent aujourd'hui d'appuis de croisée, de balcon, de couvertures des murs, de dalles, d'incrustations, de caisses à eau, de bordures, de moulures, de chambranles, de cheminées, de marches pour les escaliers, etc., etc. Ce qui a été déjà fait est un sûr garant de ce qui pourra encore être obtenu plus tard. Les grandes ardoises d'Angers ont vivement excité l'attention à l'Exposition universelle, et ce succès est dû à l'initiative de M. Larivière, qui, le premier en France, a fait à la mécanique une large part dans le travail des schistes par l'introduction des raboteuses, des grands tours horizontaux et verticaux, des châssis traînants de sciage, des scies circulaires, des polissoirs en fonte, etc., mus par la vapeur. (Rapport de M. Gourlier.)

### 6° *Fabrique de produits céramiques de M. Vieillard.*

La ville de Bordeaux possède un des grands centres de la fabrication céramique française. La manufacture de Bacalan, dont les débuts ont été très-difficiles, occupe aujourd'hui, parmi nos fabriques, une place importante. A la faïence fine, aux grès, elle a joint la porcelaine dure. D'importantes améliorations dans l'emploi du combustible, dans les moyens du façonnage, dans les appareils de broyage et de dessiccation des pâtes, l'appropriation des fours à faïence à la cuisson de la porcelaine dure au moyen d'un combustible minéral, la substitution de la force inintelligente de la vapeur à la force intelligente de l'homme, la moralisation des ouvriers qui résulte de ces derniers progrès, tels sont les titres de M. Vieillard, administrateur de la manufacture de Bordeaux, à la médaille d'or que la Société d'encouragement lui décerne. (Rapport de M. Salvétat.)

### 7° *Fabrication de céruse de MM. Delaunay et Palu.*

MM. Salvétat, Barreswill et Chevallier avaient été chargés de

l'examen d'un nouveau procédé de fabrication de la céruse dans un établissement fondé en 1830 par M. Palu, établissement qui est dirigé par MM. Delaunay et Bruzon.

Ils ont constaté : 1° que l'on fabrique dans cette usine de très-grandes quantités de céruse, de minium, de mine orange de blanc de zinc, de blanc dit de Saint-Cyr, de céruse broyée à l'huile, de blanc de zinc à l'huile, etc. ; 2° que les procédés de broyement, de ventilation, d'incorporation de la céruse du blanc de zinc à l'huile sont nouveaux et salubres ; 3° que toutes les précautions ont été prises pour assainir les ateliers et y entretenir une salubrité complète ; 4° que la santé des ouvriers est confiée à un médecin et est constamment surveillée. (Rapport de M. Chevallier.)

#### 8° *Fabrication de peluches, par M. Martin.*

Les peluches françaises, si recherchées sur les marchés étrangers, n'ont atteint cette position avantageuse que depuis une vingtaine d'années. C'est aux effets persévérants de quelques industriels que le pays doit ses résultats, source de bien-être pour une partie des populations de la Lorraine allemande, de Tarare et de ses environs. La maison J. B. Martin et Pétrus Martin s'est placée à la tête de cette industrie. Elle emploie plus de 2 000 ouvriers, transforme annuellement 50 000 kilogrammes de soie, 65 000 kilogrammes de coton et produit pour plus de 6 millions de peluches.

M. J. B. Martin est l'auteur d'inventions du premier ordre. Au moyen d'un métier à tisser deux pièces de peluches, il a abaissé le prix du tissage de 2 francs 50 centimes à 0 francs 70 centimes le mètre ; en même temps le prix du travail de la journée s'est élevé de 2 francs 50 centimes à 4 francs 20 centimes. Cette contradiction apparente s'explique d'elle-même. Un ouvrier par le nouveau système peut tisser 6 mètres par jour, tandis que le métier ordinaire limite son travail à 1 mètre dans le même espace de temps, tout en exigeant plus de soins et autant de fatigue. L'emploi du nouveau métier a nécessité des modifications dans la plupart des autres machines ; M. Martin les a réalisées avec le même bonheur. Nous regrettons d'être obligé de passer sous silence son ingénieuse trieuse mécanique, qui permet à un aveugle de vérifier en un jour la régularité et l'uniformité de titres de 30 000 cannettes.

Le temps nous manque aussi pour parler de la *machine à éplucher*, qui délivre les ouvriers du travail pénible et dangereux pour les yeux, qui consistait à enlever, un à un, au moyen de pinces les inégalités du duvet et les impuretés laissées par la teinture.

Toutes ces machines fonctionnent dans les ateliers de MM. Martin ; plusieurs d'entre elles appartiennent aujourd'hui au domaine public et sont répandues en France et à l'étranger.

Les services hors ligne, rendus à l'industrie par M. J. B. Martin, le rendent bien digne de la première de vos récompenses ; en conséquence la Société décerne à cet habile industriel la médaille d'or. (Rapport de M. Alcan.)

9° *Mode de montage des métiers à tisser, par M. Meynier.*

Certains effets variés qui caractérisent la broderie à la main et la tapisserie, ne pouvaient jusqu'à présent être obtenus par le tissage des façonnés à basses lisses. Sans des complications de montages et une dépense considérable qui rendaient ces résultats industriellement impossibles, M. Prosper Meynier à qui l'art du tissage devait déjà de notables perfectionnements, est parvenu, par un moyen aussi simple qu'ingénieux et économique, à faire disparaître cette infériorité relative du métier à la Jacquard, et à en augmenter les ressources dans la production de la soierie et des étoffes pour meubles.

La chambre du commerce et les principaux manufacturiers de Lyon ont proclamé l'importance de ce nouveau procédé qui égale au moins tout ce qui a été fait de plus considérable et de plus pratique dans l'application et l'exploitation de la mécanique Jacquard. L'Exposition universelle de 1855 a démontré que votre comité des arts mécaniques avait été seulement juste en déclarant que l'invention de M. Meynier ferait époque dans les progrès du tissage par les avantages immédiats qu'elle présente et par la voie qu'elle ouvre à l'art si difficile du montage. Des innovations de cette valeur contribueront à maintenir notre supériorité dans le tissage des étoffes façonnées, ajoutait le rapport de votre comité. (Rapport de M. Alcan.)

10° *Appareil photo-électrique de M. Jules Duboscq.*

L'appareil photo-électrique, inventé et construit par M. Jules Duboscq, a déjà rendu de grands services à l'étude de la physique, et sert journellement aux démonstrations dans les cours publics des sciences physiques et naturelles ; aussi est-il en usage dans les cabinets de physique, non-seulement en France, mais encore à l'étranger.

Cet appareil, dans sa dernière forme, peut en outre être utilement employé dans les circonstances où il est nécessaire d'une lu-



mière d'un éclat qui ne le cède en rien à la lumière du soleil ; on peut citer, entre autres, l'éclairage pour les constructions pendant la nuit, les phares, les signaux à bord des navires, etc. Sans doute, il est à regretter que l'emploi de la lumière électrique comme éclairage ait été trop borné jusqu'ici ; mais il faut s'en prendre au générateur de l'électricité, à la pile dont la dépense est encore trop forte et qui maintient élevé le prix de revient de la lumière obtenue. (Rapport de M. Becquerel.)

### 11° *Appareil d'induction de M. Rhumkorff.*

L'appareil d'induction de M. Rhumkorff a, depuis près de cinq ans, attiré l'attention des physiciens et des ingénieurs, qui ont pu, avec son secours, réaliser un grand nombre d'expériences du plus haut intérêt. Il a pour but la production d'un courant électrique par induction, dans des circonstances telles que la tension de l'électricité est suffisante pour permettre à des étincelles d'éclater en l'air entre des conducteurs tenus à distance.

Cet instrument n'offre pas un intérêt purement spéculatif, si l'on considère les services qu'il a déjà rendus et ceux qu'il peut rendre à l'art des mines ; à la sécurité et à la facilité que présente son emploi pour provoquer l'explosion de la poudre, vient se joindre l'avantage de pouvoir opérer simultanément l'inflammation en des points différents.

Nous sommes heureux à cette occasion de pouvoir féliciter M. Rhumkorff des soins et de la persévérance qu'il apporte à la pratique de son art, car ce n'est qu'en modifiant et perfectionnant sans cesse ses premiers essais qu'il est parvenu à construire l'appareil d'induction, à la construction duquel il a apporté toutes les connaissances d'une personne versée dans l'étude de l'électricité, tous les soins d'un constructeur habile, et qui doit être considéré comme un instrument des plus précieux, non-seulement pour le physicien, mais encore pour l'ingénieur. (Rapport de M. Becquerel.)

### 12° *Scie à ruban de M. Perin.*

M. Perin a réussi le premier à fabriquer des scies à lame sans fin qui ne se rompent pas, ou qui ne se rompent qu'après avoir fait une très-grande quantité de travail ; il a rendu en outre les réparations de ces lames très-faciles et très-peu coûteuses ; il n'a obtenu cet heureux résultat normal à la fois et pratique qu'au prix d'efforts persévérants et très-intelligents. Ses scieries à ruban peuvent suivre

des courbes qui n'ont pas 5 millimètres de rayon ; elles opèrent sur des pièces de plus petites dimensions, et sur des masses d'une grande épaisseur ; on les a vues débiter des courbes très-régulières dans des blocs de 50 centimètres de hauteur. Elles peuvent être appliquées avec de grands avantages aux ouvrages les plus délicats de l'ébénisterie et de la marqueterie, comme aux travaux les plus lourds des ateliers de modèles pour la construction des machines. Elles ont grandement attiré l'attention à l'Exposition universelle. (Rapport de M. Calla.)

#### MÉDAILLES DE PLATINE.

##### 1<sup>o</sup> *Peinture sur encaustique, par M. Dussauce.*

D'après les témoignages les plus honorables et les plus compétents, M. Dussauce s'est occupé depuis longues années et avec fruit des applications de l'art à l'industrie ; il a notamment apporté au procédé de la peinture à l'encaustique, principalement pour les compositions murales et monumentales, des améliorations importantes en ce qui concerne la beauté, la solidité des fonds et des couleurs, ainsi que la commodité et la salubrité de leur emploi ; il a levé ainsi les causes d'éloignement que plusieurs artistes avaient conçues à ce sujet, et permis d'espérer de voir à l'avenir ce procédé (reconnu favorable par l'expérience de tant de siècles) employé concurremment au moins avec celui de la peinture à l'huile, commode et facile sans doute, mais qui a résisté d'une manière bien moins satisfaisante à des expériences incomparablement moins prolongées....

Les travaux de M. Dussauce ont été hautement appréciés et récompensés par le Jury de l'Exposition universelle.

En conséquence, vos commissions des Beaux-Arts appliqués et des récompenses, ainsi que le Conseil, ont été d'avis de décerner à M. Dussauce votre médaille de platine. (Rapport de M. Gourlier.)

##### 2<sup>o</sup> *Porcelaine tendre de M. de Bettignies.*

La porcelaine tendre appliquée à la confection des objets d'art est une poterie très-difficile à faire. M. Brongniart, si bon juge en pareille matière, a dit qu'il fallait plus de génie pour créer cette poterie que pour découvrir la porcelaine dure. M. de Bettignies est le seul des fabricants français qui, de nos jours, ait cherché par de persévérants efforts à reproduire le vieux Sèvres qu'il a pris pour type. Les pièces qu'il livre à la décoration se distinguent par des dimensions considérables et par des qualités qui vont s'améliorant tous les jours. (Rapport de M. Salvétat.)

### 3° *Machine à confectionner les sacs de M. Bréval.*

Bien que l'industrie des sacs en papier semble ne pouvoir se produire qu'avec une certaine modestie et ne devoir être récompensée qu'avec réserve et parcimonie, la Société cependant n'a pas hésité à décerner à l'auteur de cette machine l'une de ses plus hautes distinctions. C'est que dans ses décisions, la Société d'encouragement ne consulte que le mérite de l'objet qui lui est soumis, et dans le cas présent, elle le proclame avec une pleine et entière satisfaction. La machine de M. Bréval a le double mérite de réaliser une très-notable amélioration dans le produit fabriqué en même temps qu'un abaissement dans le prix de revient, et, ce qui est plus rare encore, d'enrichir la mécanique d'organes entièrement nouveaux.

### 4° *Appareils télégraphiques de sûreté de M. Regnault.*

Les nouveaux appareils télégraphiques imaginés par M. Regnault ont pour but :

1° De transmettre d'une station de chemin de fer à la station voisine un signal indiquant qu'un train vient de quitter la station et s'engage sur la voie dans une direction donnée, signal qui reste permanent et visible à tous, aux deux stations de départ et d'arrivée, jusqu'à ce qu'il soit effacé par le chef de la station d'arrivée au moment où le train annoncé va la quitter pour continuer sa route.

2° De transmettre des demandes de secours, de points établis sur la ligne à des intervalles de 4 kilomètres l'un de l'autre à la station de dépôt la plus voisine. Les combinaisons qu'il imagine réunissent les conditions de facilité et d'exactitude dans la transmission, et de simplicité dans les signes transmis, auxquelles doivent satisfaire les systèmes télégraphiques d'un usage courant sur les chemins de fer. (Rapport de M. Combe.)

### 5° *Four aérotherme de M. Carville.*

Depuis 1849, M. Carville s'est appliqué à la solution du problème de la cuisson économique du pain dans les fours à air chaud où le combustible et les produits de la combustion ne se trouvent jamais en contact direct avec la sole du four soit avant, soit après l'enfournement des pains. Obtenir une cuisson régulière et uniforme dans une moufle qui reçoit les pains, et cela en employant les combustibles les plus économiques, et en attendant beaucoup les pertes de chaleur, tel est le but que s'est proposé M. Carville et auquel il s'est voué avec une persévérance digne d'éloges. Après de nombreux essais, il est arrivé à établir des fours qui depuis quelques années ont fonctionné avec succès. (Rapport de M. Leblanc.)

## PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

CONSÉQUENCE DE LA NÉGATION DE LA POSSIBILITÉ DU MOUVEMENT  
PERPÉTUEL, PAR M. WILLIAM GROVE.

Leçon faite à l'Institution royale de Londres, le 25 janvier 1855.

(Suite et fin. — Voyez p. 224.)

Une des plus grandes difficultés qui se sont présentées à l'esprit de M. Grove, relativement à la théorie de Carnot, est née de l'analogie et du rapprochement avec les théories reçues de l'électricité. On peut citer plusieurs cas dans lesquels on ne suppose pas qu'il y ait de l'électricité perdue, et où cependant il y a production d'un certain effort mécanique. Si, par exemple, une balle ou pendule électrique oscille entre deux conducteurs électrisés, l'un positivement, l'autre négativement, aucune de nos théories électriques ne nous conduit à penser qu'il y aura quelque différence dans la quantité actuelle d'électricité, transportée ou mise en jeu, si le pendule vient à être attaché à un levier qui imprime le mouvement à une roue ou produise un autre effet mécanique.

En préparant sa leçon, M. Grove a eu l'idée d'une expérience, qu'il n'a encore réalisée qu'avec des appareils imparfaits, qui devra par conséquent être répétée; mais qui telle qu'elle est semble venir à l'appui des conclusions déduites de l'impossibilité du mouvement perpétuel, et prouver que partout où l'électricité produit un travail mécanique effectif ou qui ne revient pas à la machine, il y a perte de pouvoir électrique. Cette expérience se fait de la manière suivante :

Une grande bouteille de Leyde est en communication par son armature intérieure avec un électromètre de Cuthbertson; entre l'électromètre et l'armature extérieure de la bouteille on installe une paire de boules déchargeantes; entre la grande bouteille de Leyde et le conducteur principal de la machine électrique on installe une autre petite bouteille de Leyde, qu'on peut appeler bouteille unité, parce qu'elle sert à jauger en quelque sorte l'électricité dont se charge la grande bouteille. Cela posé, on fixe la balance de l'électromètre par un fil rigide interposé entre les boutons attirants, et l'on charge la grande bouteille de Leyde par une série de décharges de la bouteille unité. Après un certain nombre de décharges, 22 dans l'expérience faite en public, la grande bouteille se décharge à son tour à travers l'intervalle qui sépare les deux boules déchargeantes. Cette décharge, à la distance établie, peut être considérée comme une expression du pouvoir électrique reçu par la grande bouteille de la bouteille unité.



On répète ensuite l'expérience après avoir retiré le fil rigide entre les boutons attirants ; par là même le trébuchement de la balance et l'élévation du poids sont déterminés par l'attraction électrique des deux boutons mobiles, de sorte que dans cette disposition un certain travail mécanique intervient ; or après que la grande bouteille, par le même nombre de décharges de la petite, avait reçu la même quantité d'électricité que dans la première expérience, la balance trébuchait, l'un des boutons mobiles allait trouver l'autre, mais il n'y avait plus de décharge de la grande bouteille à travers l'intervalle qui séparait les deux boules déchargeantes en rapport avec les armatures, ce qui prouve qu'il y avait quelque électricité perdue ou convertie dans le travail mécanique qui avait fait trébucher la balance et élever le poids.

Dans un autre mode d'interprétation de ce fait, on pourrait dire que l'électricité a été masquée, qu'elle a été amenée à un état analogue à celui de la chaleur latente, mais qu'elle reparaitra ou sera restituée, si l'on ramène les deux boutons à leur position d'équilibre, sans décharge, à l'aide d'une force extérieure.

Cette expérience a réussi dans un si grand nombre de cas, elle est si conforme à la théorie, que, malgré les imperfections de l'appareil, M. Grove la regarde comme très-concluante. Il est d'ailleurs très-difficile de comprendre comment, si les décharges et les autres effets électriques étaient les mêmes dans les deux cas, si l'élévation du poids, qui est un travail extérieur et tel que le poids en retombant peut engendrer de l'électricité ou une nouvelle force, avait lieu sans perte, nous ne tomberions pas dans l'impossibilité de la force produite de rien, ou du mouvement perpétuel.

L'expérience que nous venons de décrire est neuve, et peut mettre sur la voie d'expériences semblables qu'on pourra varier à l'infini. Ainsi, deux balles que l'on amènera à diverger sous l'influence de l'électricité, ne transmettront pas à l'électromètre la même quantité d'électricité que si pendant qu'on les électrise on les empêche de diverger ; cette expérience peut être faite avec la balance de Coulomb.

Les expériences électriques de ce genre ont, si on les compare aux expériences semblables faites sur la chaleur, un avantage assez considérable, c'est que quoiqu'on ne puisse pas isoler parfaitement l'électricité, on l'isole cependant beaucoup mieux qu'on ne peut le faire pour la chaleur.

On peut appliquer à d'autres forces les mêmes raisonnements que nous venons de faire en ce qui concerne la chaleur et l'électri-

citée, et, dans son essai sur la corrélation des forces physiques, M. Grove a considéré plusieurs cas semblables.

Dans la suite de sa leçon, il discute diverses objections qu'on peut opposer à cette manière d'envisager les faits, deux entre autres, formidables en apparence, et que M. Matteucci a publiées il y a quelques années dans un mémoire imprimé dans les Archives des sciences physiques, vol. iv, p. 360.

M. Matteucci, physicien célèbre, cite ce fait qu'une pile voltaïque, employée à décomposer l'eau dans un voltamètre, en même temps que le courant qu'elle produit circule autour d'un électro-aimant et le rend actif, donne, dans le voltamètre, un équivalent de gaz ou de substance décomposée pour chaque équivalent de décomposition chimique au sein des auge, absolument comme si le courant n'agissait pas sur l'électro-aimant. En réponse à cette objection, on peut dire que dans les circonstances où l'expérience est faite d'ordinaire, la pile est composée de plusieurs éléments, et que par conséquent il y a au sein des auge beaucoup plus de force engendrée qu'il n'y en a de mise en évidence par les effets produits dans le voltamètre. De plus, alors même que l'électro-aimant n'est pas interposé dans le circuit, ce circuit n'en est pas moins sur tout son parcours le siège d'une force magnétique ; les fils par exemple qui unissent ses pôles attirent la poussière de fer, font dévier les aiguilles aimantées, etc. Une petite portion de la force est absorbée par le noyau métallique de l'électro-aimant alors qu'il devient aimant ; mais cette absorption de force cesse lorsque le fer est constitué à l'état d'aimant ; ce fait a été mis en évidence par des observations récentes de M. Latimer Clarke, répétées, confirmées et étendues par M. Faraday. On peut comparer l'électro-aimant à un poids soulevé par une poulie, poids qui épuise de la force pendant qu'on le soulève, mais qui une fois soulevé restitue ou rend libre la force qu'il avait absorbée, et que l'on peut employer à d'autres usages. Si on faisait usage d'une pile à un seul élément, juste assez puissante pour décomposer l'eau, mais rien de plus, cette pile certainement cesserait de décomposer l'eau, si on l'obligeait à aimanter un électro-aimant : s'il en était autrement, si la décomposition de l'eau dans le voltamètre était l'expression ou l'équivalent de la force entière engendrée dans les auge, et que le courant produisît en outre la force magnétique de l'aimant, cette dernière force serait engendrée de rien, et le mouvement perpétuel serait réalisé.

Dans un autre cas cité par M. Matteucci, il arrivait qu'un morceau de zinc dissous dans l'acide sulfurique donnait un peu

moins de chaleur lorsqu'il était seul que lorsqu'il était attaché à un fil de platine et qu'il se dissolvait dans la même quantité d'acide. L'objection se formule ainsi. Puisqu'il y a plus d'électricité produite dans le second cas que dans le premier, il devrait y avoir moins de chaleur engendrée. Voici la réponse : Suivant les théories reçues, la chaleur est le produit du courant électrique, et comme par suite de l'impureté du zinc, l'électricité est engendrée dans le premier cas moléculairement, par l'effet de ce qu'on appelle une action locale, sans cependant que cette électricité circule dans une direction générale ou commune, il doit y avoir à la fois plus de chaleur et d'électricité dans le second cas que dans le premier, parce que la chaleur et l'électricité dues à la combinaison voltaïque du zinc et du platine viennent s'ajouter à celle qui naît à la surface du zinc ; le zinc aussi, dans le second cas, doit se dissoudre plus rapidement ; or c'est ce qui a lieu en effet. M. Matteucci cite plusieurs exemples de ce genre d'anomalies, et on pourrait en imaginer beaucoup d'autres.

Quoiqu'il soit difficile, sinon peut-être impossible de restreindre l'action d'une certaine force donnée à la production d'une autre force et à la production de cette seule force, cependant si la totalité d'une force, de l'action chimique, par exemple, est supposée employée à produire son équivalent entier d'une autre force, de la chaleur, par exemple, dès lors comme cette chaleur est capable de reproduire à son tour l'action chimique et de la reproduire en quantité égale à la force initiale ou à l'action chimique, ou en quantité qui n'en diffère qu'infinitement peu ; si cette chaleur pouvait engendrer en même temps et indépendamment une autre force, le magnétisme, par exemple, nous pourrions, en ajoutant cette nouvelle force convertie à son tour en chaleur, à la chaleur produite immédiatement, obtenir plus que l'action chimique primitive, en créant de la force ou en réalisant le mouvement perpétuel.

L'impossibilité du mouvement perpétuel devient ainsi un moyen précieux d'épreuve ou de contrôle, qui nous permet de discerner dans chaque expérience jusqu'à quelle approximation nous avons obtenu d'une force naturelle donnée la quantité totale de puissance qu'elle était en elle-même capable de produire ; elle sert aussi, lorsqu'un nouveau phénomène naturel est découvert, à nous mettre à même de nous assurer jusqu'à quel point ce phénomène peut être mis en rapport avec les phénomènes connus auparavant. Ainsi lorsque Moser eut découvert que des métaux dissemblables impriment mutuellement leur image très-déliée sur les inégalités de leurs surfaces ; que, par exemple, un coin de cuivre placé sur une

plaque d'argent polie, même au sein de l'obscurité, laisse après un temps assez court sur la plaque d'argent une impression du dessin qu'elle porte ; M. Grove comprit immédiatement que puisque cette expérience manifestait l'existence d'une radiation physique entre les deux métaux, on pouvait y trouver la raison des phénomènes produits au contact dans les expériences de Volta, sans être réduit à admettre la production d'une force sans consommation ou sans changement de la matière qui la fait naître. Cette réflexion conduisit M. Grove à examiner de plus près les effets résultant du rapprochement intime, sans contact métallique, des deux disques de zinc et de cuivre ; et il trouva que les disques ainsi rapprochés, puis rapidement séparés, affectaient l'électrophore absolument comme s'ils avaient été amenés au contact. Sans conduire à une opinion sur la nature des radiations qui sont en jeu dans les phénomènes de M. Moser, cette expérience écarte les difficultés que les expériences de Volta faisaient naître contre la théorie chimique de l'électricité.

*PS.* Cet article était sous presse, lorsque nous avons reçu de M. Matteucci la lettre suivante :

« Pise, 4 mars 1856. Je vois par un article très-savant et très-instructif que vous avez commencé sur une leçon de M. Grove, que vous serez peut-être entraîné à parler d'une petite note que j'ai publiée, il y a 16 ans, dans les archives de M. De la Rive ; or, permettez-moi de vous rappeler, comme je le fais à M. Grove, qu'il y avait seize ans on connaissait à peine les recherches de MM. Seguin et Joule ; on n'avait encore aucune idée nette de la théorie dynamique de la chaleur. Les expériences décrites dans ma note sont exactes, mais malheureusement elles ont été mal interprétées. J'aurais désiré que M. Grove ne parlât pas de cette interprétation ; et je vous exprime le même désir ; vous verrez dans peu de temps que mes véritables opinions ne sont pas celles qu'on pourrait m'attribuer d'après cette note. Quoique nous manquions encore d'expériences qui prouvent qu'il en est de l'électricité comme de la chaleur et de la force vive ; cependant alors même que la quantité de zinc dissoute dans la pile resterait la même, malgré l'aimantation du fer doux, cela ne prouverait rien contre la théorie, ainsi que je l'avais cru, parce que cette aimantation n'est pas un travail : ce qu'il importe de savoir, c'est si dans les expériences où le courant est employé à produire du mouvement, il y a diminution de la chaleur, ou plus de zinc dissous dans la pile ; la théorie veut qu'il en soit ainsi, l'expérience confirmera sans doute ses prévisions. »

F. MOIGNO.



## OPTIQUE.

NOUVEAU RÉFRACTEUR INTERFÉRENTIEL DE M. JAMIN.

Le réfracteur interférentiel, construit pour Arago, par MM. Soleil et Duboscq, a l'inconvénient de ne pas assez séparer les rayons interférents, et de donner des franges par trop mobiles; s'il était possible de faire interférer deux rayons très-écartés, de leur faire produire des franges très-dilatées, et de les rendre parfaitement fixes, on obtiendrait un instrument qui pourrait rendre à la physique de très-grands services. Je crois avoir résolu ce problème avec beaucoup de simplicité.

L'instrument que je vais décrire est une application du phénomène connu sous le nom d'anneaux des lames épaisses. Je prends une glace parallèle dont l'épaisseur est quelconque, et qui doit être très-pure; je la coupe en deux parties; je fixe la première sur un support, et je reçois sur elle un faisceau de rayons parallèles. L'un de ces rayons considéré en particulier se décompose en une série de pinceaux réfléchis, le premier à la première surface, le second à la seconde, le troisième après trois réflexions intérieures, etc., ils sont tous parallèles, ils ont des intensités qui décroissent avec le nombre de réflexions, de façon que l'on peut ne considérer que les deux premiers. Ces deux rayons sont écartés l'un de l'autre, d'une quantité qui croît proportionnellement à l'épaisseur de la lame, qui sera ou aussi petite ou aussi grande qu'on le voudra. Ces deux rayons se propagent dans l'air : on les reçoit à une distance quelconque sur la seconde moitié de la surface coupée en deux, et que l'on dirige parallèlement à la première : alors chacun des deux faisceaux se réfléchit à la première et à la seconde surface de la glace; le rayon primitif s'est partagé en quatre rayons. Mais il est évident que deux de ces rayons se sont superposés; ce sont 1° celui qui a été réfléchi aux surfaces antérieure de la première lame et postérieure de la seconde; 2° celui qui a été réfléchi aux faces postérieure de la première glace, et antérieure de la seconde. Ces rayons ne se superposent pas seulement en direction, ils sont de plus égaux en intensité, ils ont parcourus les mêmes épaisseurs d'air et de verre, ils sont concordants. Il y a donc deux rayons qui ont été réfléchis par la première glace, qui sont parallèles et distants l'un de l'autre d'une quantité quelconque, et qui par leur réflexion sur une seconde lame se superposent exactement et redeviennent concordants.

Si les deux lames, au lieu d'être exactement parallèles, s'inclinent

l'une sur l'autre d'une quantité croissante, les deux rayons interférents ne se superposent plus exactement. Quand on suit avec détail la marche des rayons, on reconnaît que l'on doit, en recevant dans l'œil l'ensemble des rayons réfléchis sur la seconde lame, voir des franges parallèles, alternativement brillantes et obscures.

L'expérience aussi bien que la théorie montrent que les franges peuvent être horizontales, ou verticales, ou inclinées, avoir une largeur variable à volonté, être très serrées ou dilatées, et donner, si on le veut, des teintes plates.

Il n'est pas nécessaire de limiter le faisceau incident, on peut recevoir sur la première glace la lumière des nuées, regarder à l'œil nu le faisceau réfléchi par la seconde lame, et l'on voit l'image qu'elle donne sillonnée de bandes d'interférence, absolument comme on voit les anneaux colorés dans toute l'étendue du champ de réflexion des lentilles de Newton. C'est donc là un phénomène d'interférences dont la production n'exige ni fente étroite bien orientée, ni loupe pour apercevoir les franges, ni aucune des précautions minutieuses que nécessite l'emploi des autres appareils. Ces franges sont d'ailleurs aussi dilatées qu'on le veut, et d'une fixité extraordinaire, due à la parfaite solidarité des deux surfaces réfléchissantes dans chaque lame ; elles résultent de la superposition des rayons séparés, dans l'intervalle compris entre les deux miroirs, d'une quantité qui dépend de l'épaisseur des lames, et qui peut augmenter indéfiniment.

Voici maintenant les applications que l'on peut faire de cet appareil. On peut faire tomber sur la première glace un faisceau de lumière parallèle convenablement diaphragmé qui se dédoublera en deux faisceaux réfléchis à la première et à la seconde surface ; on fera passer chacun d'eux dans deux tubes parallèles de longueur quelconque ; ils se superposeront après la réflexion sur la seconde lame et donneront des franges : si on fait varier la nature où l'état physique des milieux réfringents contenus dans les tubes, on déplacera les franges ; cet appareil remplacera donc le réfractomètre interférentiel d'Arago, si habilement construit par M. Soleil ; et comme il donne des franges très-larges ou des teintes plates, absolument fixes, il offrira sur le premier des avantages notables.

Mais ce qui distingue spécialement cet instrument, c'est l'emploi qu'on en peut faire avec une facilité extrême dans des recherches très-importantes. On peut placer sur le trajet des rayons interférents entre les deux miroirs une lame rectiligne quelconque au sein d'un milieu liquide ou gazeux, de telle sorte que l'un des rayons interférents rase la lame, tandis que l'autre en soit éloigné ; et si une mo-

dification physique ou chimique s'est produite au voisinage de la lame, elle sera révélée par un déplacement des franges au contact de l'ombre projetée par le corps opaque.

Je vais citer sommairement quelques exemples qui seront développés dans des mémoires spéciaux.

I. On place sur le trajet des faisceaux une auge à faces parallèles, pleine d'eau, on y plonge des lames solubles ; au moment de leur immersion, il y a une diminution dans la vitesse de la lumière qui rase leurs bords, puis elles deviennent neutres, à moins qu'elles ne soient attaquées chimiquement par l'eau ; c'est ainsi que l'on voit se dissoudre dans ce liquide le zinc, le plomb et le fer quand l'eau est aérée. Dans d'autres dissolutions, certains corps augmentent, certains autres diminuent la vitesse de la lumière à leur contact ; ainsi dans le sulfate de zinc la vitesse de la lumière est augmentée au contact des métaux qu'on y plonge. Ces actions sont très-variables, et dépendent de la nature des corps immergés et de celle des dissolutions. Il y a là un moyen de reconnaître les actions chimiques les plus faibles.

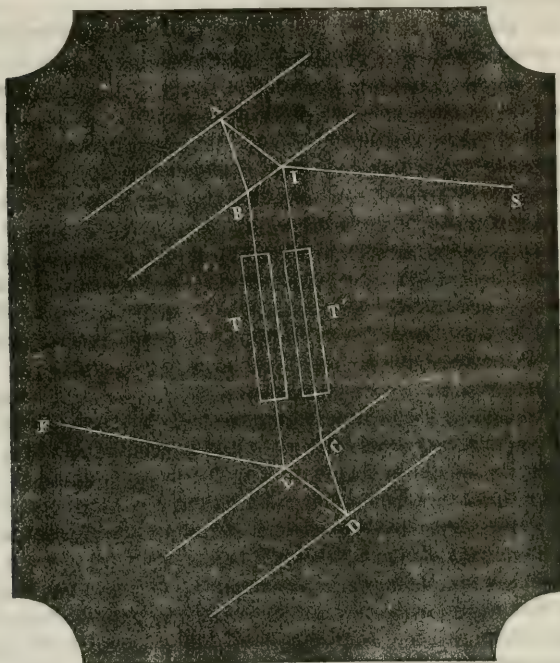
II. Quand on fait passer un courant électrique dans une dissolution quelconque, l'électrolyse change la densité et la vitesse de la lumière au contact des électrodes ; dans le sulfate de cuivre, par exemple, la densité augmente au pôle positif et diminue au pôle négatif. L'appareil offre un moyen de reconnaître les changements dans la nature des liquides pendant la décomposition électrique.

III. La moindre augmentation de température est accusée par une modification des franges ; par exemple, un courant de l'appareil de Rhumkorff, armé par un seul élément de Bunsen, augmente presque instantanément la température de l'eau qu'il traverse, si cette eau est pure ; l'augmentation est nulle, si cette eau est rendue conductrice.

IV. Quand on plonge dans du sulfate de fer les deux armatures d'un électro-aimant, réunies presque jusqu'au contact et qu'on fait passer le courant, il y a à l'instant même un changement dans la richesse de la solution de fer ; le sulfate est attiré par les pôles et s'y condense, et l'eau en est repoussée ; cette modification est accusée par la transformation des franges.

V. On place dans une solution saline saturée un cristal déjà formé du même sel ; il attire le sel à une distance notable et concentre la solution ; mais au contact même la solution s'appauvrit, et les molécules se réunissent au cristal. Il y a là un moyen de suivre le phénomène de la cristallisation.

La figure ci-jointe donnera une idée de la disposition adoptée par M. Jamin. AB, ED sont les deux plaques épaisses, ou miroirs de sir David Brewster, installées parallèlement comme dans l'analyseur de M. Delesenne. Le rayon incident arrive en SI, se divise en



deux faisceaux ; le premier faisceau SICDEF se réfléchit en I, arrive en C, pénètre en se réfractant dans la seconde lame, se réfléchit en O à la seconde surface, vient en E, et sort en se réfractant suivant EF. Le second faisceau SIABEF pénètre dans la première lame, se réfléchit à la seconde surface en A, vient en B, sort en se réfractant, arrive en E, se réfléchit à la première surface de la seconde lame, et sort suivant EF réuni au premier faisceau ; on regarde dans cette direction. TT' sont les deux tubes interposés sur le trajet des rayons.

A. TRAMELAY, propriétaire e-gérant.

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

M. Le Verrier a annoncé à l'Académie que , d'accord avec M. Chacornac, il avait donné à la trente-neuvième petite planète le nom de *Lætitia*.

— MM. Charles Daubeny, président élu, colonel Sabine, secrétaire général, Philipps, secrétaire général adjoint, nous annoncent que l'Association britannique pour l'avancement des sciences tiendra sa vingt-sixième réunion à Cheltenham, et que les séances commenceront le mercredi, 6 août. Placé, dit la circulaire, au centre d'un district intéressant, à un haut degré, par la beauté pittoresque de ses sites, par la richesse et la variété de ses produits naturels, Cheltenham, en combinaison avec Gloucester et Cirencester, offre d'amples ressources d'organisation pour les réunions des sections, et promet aux membres de l'Association ainsi qu'aux nobles visiteurs une confortable hospitalité.

— Une circulaire de M. de Caumont, président, nous apprend que le congrès des délégués des Sociétés savantes des départements ouvrira sa session de 1856, lundi prochain, 24 mars, à 2 heures, dans les salons de la Société d'encouragement, rue Bonaparte, 44. On continuera d'examiner quels sont les travaux dont les Sociétés académiques des provinces doivent s'occuper, et quel est le meilleur plan à suivre pour la réalisation de ces travaux. On prendra connaissance des mémoires qui seront présentés dans les différentes branches de l'agriculture, des sciences naturelles et des sciences historiques. Messieurs les délégués seront invités à donner des renseignements sur les travaux personnels des hommes studieux et à faire connaître toutes les publications en cours d'exécution dans la circonscription académique dont ils sont les représentants au congrès.

Parmi les questions soumises au congrès nous signalerons les suivantes : Quels progrès les sciences physiques et naturelles ont-elles faits en 1855 ? Quels ont été en 1855 les progrès de l'agriculture et des intérêts qui s'y rattachent ? La mécanique agricole a-t-elle produit à l'Exposition universelle un grand nombre de nou-

veaux instruments utiles? Quelle a été l'influence de l'Exposition universelle sur le progrès de l'industrie et des arts? Quels sont les meilleurs systèmes de boulangerie mécanique; quels efforts faut-il faire pour introduire ces systèmes dans le but de simplifier le travail et d'obtenir les aliments de première nécessité à bon marché?...

Contrairement à certains préjugés populaires, M. Gomart démontrera que la culture des plantes industrielles, colza betteraves, etc., a augmenté la production du blé partout où elles ont été introduites.

On traitera des nouveaux procédés de gravure et d'impression, et des services qu'ils peuvent rendre pour la multiplication des figures à bon marché dans les publications scientifiques; tissierographie, hélioplastie, impressions photographiques, etc.

Des communications importantes seront faites par M. Payen et plusieurs autres membres de l'Institut de France.

— M. Troubat de Thoissey, Aisne, apporte à la Société d'encouragement, avec une conviction entière, un moyen qu'il déclare absolument efficace d'empêcher la coulure des vignes, et qui aurait pour 25 de nos départements une importance immense. Dans l'opinion de la plupart des agronomes, la coulure de la vigne serait produite par les irrégularités de la température pendant la floraison; ils affirment qu'une matinée suivie d'une soirée très-humide, que des jours trop chauds ou trop froids, trop secs ou trop pluvieux, au moment de la fécondation, sont les causes normales de la destruction du fruit de la vigne. Suivant M. Troubat ce serait une grande erreur; les causes de la coulure exerceraient leur action, non pendant la floraison, mais pendant les quinze ou vingt jours qui la précèdent. Sous l'influence des froids de la nuit, du jour, des pluies, très-ordinaires à cette époque de l'année, les jeunes bourgeons restent stationnaires, les grappes à peine développées sont languissantes, faibles, racornies, elles arrivent à la floraison dans ces conditions mauvaises; les organes sexuels mal développés, à leur tour, s'affaiblissent avant d'avoir eu la force de se féconder, et la coulure a lieu presque infailliblement. Si çà et là quelques grappes échappent à la stérilité générale et nouent, le raisin reste à l'état de verjus et tombe.

Si la floraison devenue tardive ne se produit qu'après la cessation des températures anormales et froides, la coulure est encore presque inévitable. La sève, trop longtemps contrariée, emprisonnée, s'échappe alors avec une si grande activité qu'elle ne suit plus que les lignes verticales; comme le pédoncule de la grappe s'est crispé pendant les froids, et forme un angle aigu avec le rameau qui la

porte, la sève dans son élan ne peut pas entrer dans la grappe, qui reste privée de nourriture, les pistils et les étamines avortent ou languissent sans pouvoir opérer la fécondation.

Cette explication ou cette appréciation des causes de la coulure est éminemment raisonnable ; à ce mal désormais bien connu dans ses causes voici le remède :

Dans les années exceptionnelles et dans toutes les autres, pour empêcher la coulure, aussitôt après que les grappes sont bien appareillées, douze jours au moins avant la floraison, il faut faire la section de l'extrémité des bourgeons fructifères. Cette opération est nécessaire et elle suffit, car la sève alors est répercutée ou renvoyée dans les grappes ; elle les nourrit abondamment, détermine leur floraison dans des conditions meilleures, et leur fait franchir sans encombre la crise qui les aurait comme anéanties.

M. Troubat ajoute, qu'avec son procédé entré dans la pratique régulière et normale, on assurera non-seulement une production plus régulière, mais des récoltes beaucoup plus abondantes. N'ayant plus à redouter la disette, le propriétaire taillera sa vigne avec plus de sagesse et d'économie ; il ne laissera aux coursons que les boutons à fruit absolument nécessaires ; les sarments sur lesquels devra porter la taille de l'année suivante seront plus vigoureux, plus aoûtés, plus aptes à la fructification ; les boutons principaux seront moins disposés à rester endormis.

La découverte de M. Troubat date de 1846 et elle a été pleinement confirmée par toutes les expériences comparatives qu'il a faites depuis cette époque.

— Un problème presque aussi important que celui de la préservation des vignes, occupe en ce moment l'attention publique ; il s'agit de la conservation des blés dans les silos. Ce problème a été sérieusement étudié par M. le docteur Herpin, et nos lecteurs nous sauront gré, d'analyser avec quelque étendue sa solution consciencieuse que les comptes rendus de l'Académie des sciences ont horriblement mutilée.

Les silos sont des réservoirs souterrains qui renferment les blés à l'abri de la lumière et de l'air, dans une atmosphère aussi désoxygénée que possible, à une température relativement basse, dans des conditions propres à empêcher la fermentation et la réaction des éléments du grain, à suspendre ou à détruire la vie des insectes destructeurs. Ce moyen de conservation réussit très-bien en Espagne et en Algérie, il échoue presque toujours en France. A quoi tient cette différence ? Personne avant M. Herpin n'avait affirmé avec

autant de conviction qu'elle tient à la nature même et à la qualité de nos blés, à leur composition chimique, ou mieux à la trop grande proportion d'eau qu'ils contiennent naturellement et qu'ils conservent même après qu'ils ont été séchés à l'air et au soleil. En effet, tandis que les blés d'Espagne et d'Afrique contiennent de 8 à 10 pour cent d'eau naturelle, les blés de France commercialement secs en contiennent 15 ou 20 pour cent, et plus encore.

Ce n'est qu'autant que par une dessiccation artificielle, par étuvage, par absorption, ou autrement, on leur a enlevé cette humidité essentielle que l'on peut songer à conserver les blés français dans des silos. Séchés à l'air et au soleil, renfermés dans des flacons hermétiquement bouchés, et quoique soustraits à l'humidité extérieure, nos blés ne tardent pas à moisir et à se gâter. Renfermés au contraire dans les mêmes flacons avec une quantité suffisante de substances absorbantes ou avides d'eau, l'argile calcinée, la chaux vive, le plâtre cuit, le chlorure de calcium, etc., substances que l'on a soin de renouveler quand elles sont devenues humides, ces blés se conservent très-longtemps, sans traces aucunes de moisissure, de mauvais goût, d'altération; les charençons, l'alucite, les autres insectes, ne trouvant plus dans l'air absolument desséché, et dans le grain l'humidité nécessaire à leur existence ou à leur développement, périssent ou avortent.

On s'est donc trompé jusqu'ici en songeant uniquement aux moyens de soustraire le blé renfermé dans les silos souterrains à l'action de l'humidité extérieure, sans se préoccuper avant tout de le soustraire à l'influence délétère de sa propre humidité.

M. Doyère a beaucoup compté sur ses grands réservoirs en tôle, noyés dans une maçonnerie en bétons; pour M. Herpin, ces récipients de mille hectolitres et plus sont d'abord une chimère, une impossibilité en raison des mille causes de destruction qui conspirent contre leur existence; et, en les supposant possibles, ils seraient en outre complètement irrationnels. Car, de même que le grain se gâte dans un vaisseau perméable à l'air par l'effet de l'humidité extérieure; il se gâte dans un vaisseau imperméable par l'effet de son humidité propre qui n'a pas d'issue, à moins qu'on ne lui ait enlevé son excès d'eau, et qu'on ne le maintienne pendant sa présence au sein du silo dans un état de siccité intime. On obtiendra ce résultat : 1° En desséchant fortement les parois intérieures du silo jusqu'à une épaisseur considérable, de 60 centimètres à un mètre, en garnissant son fond d'une couche de plâtre cuit et pulvérisé, de chaux ou d'argile calcaire de 2 à 3 décimètres d'épais-



seur, recouverte par un faux fonds en bois; 2° en ménageant à sa partie supérieure ou dans son col un espace d'un mètre de hauteur, de 50 à 60 centimètres de diamètre occupé par une cage à claire-voie remplie des mêmes substances absorbantes ou d'autres plus avides encore, le chlorure de chaux, par exemple, au commencement du moins.

— Dans une lettre datée du 24 décembre dernier, et que nous regrettons vivement de n'avoir pas analysée plus tôt, notre noble ami M. Haidinger s'étonnait que M. Patera, professeur adjoint à l'Ecole des mines de Prysibram, et homme de science avant tout, se trouvât désigné sur le catalogue des récompenses de l'Exposition universelle comme simple employé des mines d'argent et reçût une médaille de collaborateur de seconde classe, qui semblait le ranger parmi les simples ouvriers. Que M. Haidinger se rassure, la qualification de collaborateur n'a rien de déshonorant, alors surtout qu'elle se trouve associée aux noms des Chevreul, des Faraday, des Airy et de tant d'autres illustrations scientifiques. Ce qui nous étonne, nous, c'est qu'alors qu'on devait à M. Patera un procédé de transformation sur une grande échelle et avec une économie énorme du minerai d'urane des mines de Joachim's Thall (honorées d'une médaille de première classe) en jaune d'urane, dont le commerce, l'industrie et les arts tirent déjà un immense parti, on ne lui ait accordé qu'une médaille de bronze. Tout lui appartient cependant dans la nouvelle fabrication, direction et organisation des travaux, procédé chimique, succès, etc.

Au reste, M. Patera a noblement pris sa revanche, il a de nouveau illustré son nom, en découvrant une méthode entièrement nouvelle de traitement des minerais d'argent nickellifères et cobaltifères de Joachim's Thall; nos lecteurs compétents nous sauront gré de leur faire connaître cette méthode. On commence par griller le minerai au sein d'une atmosphère de vapeur d'eau; on traite le résidu à chaud dans des cuves de bois par l'acide sulfurique étendu d'eau, avec addition d'acide nitrique; la presque totalité de l'argent, du nickel et du cobalt se trouve dissoute; on précipite l'argent par le chlorure de sodium; on réduit le chlorure à l'état d'argent métallique par le fer et la fusion. L'argent ainsi obtenu est très-pur. En outre du nickel et du cobalt, ces solutions, après la séparation de l'argent, contiennent un peu de fer, du cuivre et de l'arsenic. Pour faire disparaître l'arsenic, on ajoute du perchlorure de fer et on neutralise ensuite par du carbonate de chaux; l'arséniate, l'oxyde de fer en excès, sont précipités, et la solution ne contient plus

ni arsenic ni fer. On précipite le cobalt à l'aide d'une solution de sous-chlorate de chaux ; puis le nickel à l'état d'hydrate par de la chaux vive. Cet hydrate est séché, chauffé au rouge, finement broyé, amené à l'état de pâte épaisse par un mélange de sirop et de farine ; on étend la pâte sur la table et on la découpe en morceaux cubiques ; on chauffe très-fortement , et l'on obtient des cubes de nickel à l'état métallique, très-brillants. M. Charles de Hauer a analysé ces cubes et y a trouvé, sur 100 parties : nickel, 86,4, cobalt, 12, fer, 0,22, soufre, 0,1, silice, 1,4 ; soupçons de cuivre, pas une trace d'arsenic.

— Nous tenons notre promesse en enregistrant la belle opération d'autoplastie appliquée aux tissus cicatriciels, par M. Jobert de Lamballe.

« Il s'agit d'une jeune fille qui, à la suite d'une brûlure, eut une inclinaison vicieuse de la tête et du cou, produite par une forte et large bride. Le côté droit de la figure, du cou, de la poitrine et le bras droit avaient été le siège d'une brûlure profonde. La suppuration dura dix-huit mois et fut extrêmement abondante. Le 6 mars 1855, elle entra à l'Hôtel-Dieu, dans mon service. Sur la partie latérale gauche du cou existait une bride saillante, de la forme d'un triangle s'étendant de la partie inférieure du visage à la partie supérieure du thorax. Elle était rougeâtre, *tout à fait insensible*, son épiderme était mince, rugueux, luisant. Elle était fortement tendue, très-épaisse, et forçait la tête et le cou à s'incliner sur la poitrine et l'épaule. La face était asymétrique. La longueur du tissu cicatriciel, y compris la bride, depuis la pommette jusqu'à la poitrine, était de 19 centimètres. Le 20 avril, je pratiquai l'opération d'après mon procédé. Le 28 mai, je fis la section du pédicule, et le 24 juin la malade quitta l'hôpital.

Avant l'opération, la tête était tout à fait inclinée sur l'épaule et portée un peu en avant ; l'angle de la mâchoire n'était distant de la partie moyenne de la clavicule que de 8 centimètres. Le 15 septembre, j'examinai la malade : la tête était droite et l'inclinaison facile. La distance de l'angle de la mâchoire gauche à la partie moyenne de la clavicule, dans l'inclinaison un peu forcée, était de 17 cent. Le seul mouvement de rotation à droite était encore limité.

Tout le tissu cicatriciel avait pris de la souplesse ; la sensibilité y était très-développée. Le lambeau était de niveau avec les tissus circonvoisins ; un soulèvement à peine sensible s'observait à l'endroit où le pédicule avait été coupé. Le lambeau avait 4 centimètres et demi dans son diamètre vertical et 3 dans le transversal. Il était éloigné de 5 centimètres et demi du lieu où il avait été pris. »

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 17 MARS 1856.

La séance a été fort courte et n'a présenté presque aucun intérêt; nous n'avons rien remarqué dans la correspondance dépouillée par M. Flourens qui mérite d'être signalé.

Lord Brougham et M. Lejeune Dirichlet, associé étranger, assistaient à la séance et recevaient des félicitations empressées.

— L'Académie avait à nommer un correspondant dans la section de géographie et de navigation à la place du célèbre capitaine Parry. La section avait cru ne devoir inscrire sur la liste des candidats que des noms étrangers, parce que sa dernière liste ne contenait que des noms français. Elle avait présenté en première ligne l'amiral Ferd. de Wrangel, à Saint-Petersbourg; en seconde ligne, le capitaine Ch. Wilkes, à Washington; en troisième ligne, l'amiral Fréd. Lutké, à Saint-Petersbourg; en quatrième ligne, le capitaine F. W. Beechey, à Saint-Petersbourg; en cinquième ligne enfin, le lieutenant F. Maury, à Saint-Petersbourg. Au premier tour de scrutin, l'amiral de Wrangel obtient 32 suffrages, beaucoup plus que la majorité absolue, et est, en conséquence, proclamé membre correspondant de l'Académie des sciences. Cette nomination et celle de M. Ostrogradski, faite dans l'avant-dernière séance, sont un bienfait anticipé de la paix; l'Académie semble s'être empressée de profiter de la trêve pour témoigner à la Russie savante ses vives sympathies; qu'elle nous permette de l'inviter à se montrer plus généreuse encore, en joignant aux noms de MM. Ostrogradski et de Wrangel celui de M. Jacobi, de Saint-Petersbourg, qui remplirait avec gloire la place devenue vacante dans la section de physique, par la mort de M. Melloni.

La section de géographie et de navigation nous pardonnera, nous l'espérons, de lui faire remarquer qu'il n'y a plus à Londres de capitaine Beechey, que l'illustre marin qu'elle laisse au rang des capitaines est rear-admiral ou contre-amiral depuis plus de deux ans.

— M. Montagne a appelé l'attention sur la collection de botanique générale, et en particulier sur les belles collections de plantes cryptogamiques réunies à la Guyane française par M. le Prieur, pendant le long séjour qu'il a fait dans les contrées tropicales.

— Le prince Charles Bonaparte présente, au nom de M. Gray, un des directeurs du british Museum, une nouvelle livraison du catalogue des si précieuses collections de ce magnifique établissement. Le nouveau catalogue est celui des animaux de l'ordre des chélo-

niens ; le prince Bonaparte le cite comme un modèle de ce genre de travail, et semble regretter vivement que les professeurs et directeurs de notre Muséum d'histoire naturelle ne s'empressent pas d'imiter le bel exemple que leur donnent leurs confrères d'au delà de la Manche.

— M. Duméril, au nom de M. Schultz de Hale, présente un travail important sur les lamproies et les animaux du même genre, intermédiaires entre les annélides et les poissons, que le savant naturaliste allemand aurait réussi à propager par les méthodes de la fécondation artificielle.

— La séance a été si courte, parce que l'Académie devait se former en comité secret pour discuter les titres des candidats à la place devenue vacante dans la section de médecine et de chirurgie, par la mort de M. Magendie. Nous connaissons depuis longtemps la liste de présentation, et si nous ne l'avons pas publiée plus tôt, c'était pour n'être pas indiscret en soulevant un voile qui devait rester impénétrable ; mais puisqu'elle a éclaté au dehors, qu'elle n'est un secret pour personne, et que même elle n'est plus en quelque sorte qu'un souvenir historique, nous ne la cacherons pas à nos lecteurs. Aulieu d'une liste la section en avait dressée deux : la première de médecins ; en première ligne *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Cruveilhier et Longet ; en deuxième ligne *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Piorry et Poiseuille ; la seconde de chirurgiens : en première ligne *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Jules Guérin et Jobert de Lamballe ; en seconde ligne *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Laugier et Malgaigne. Ce classement, il faut bien en convenir, avait quelque chose d'anormal et d'étrange. Comment comprendre, en effet, que la section qui doit se connaître elle-même et sentir ses besoins, n'ait pas nettement déclaré ce qu'il fallait lui adjoindre, un médecin ou un chirurgien ; qu'elle soit restée indécise sur ce point capital dont elle était seule juge ? Elle ne devait donc présenter qu'une seule liste. Ce qui a blessé encore, c'est son parti pris de ne pas se prononcer sur le mérite des candidats, de cacher ses embarras ou ses tiraillements sous la malheureuse présentation binaire ou *ex æquo*. Comment l'Académie choisira-t-elle si la section n'a pas pu choisir ? Est-il honorable pour elle d'abdiquer si maladroitement, et d'abandonner l'élection au hasard, aux affections personnelles, à l'intrigue ? Ces objections ont été formulées en termes très-vifs dans le comité secret, par les plus grandes autorités de l'Académie ; la section s'est mal défendue, sa liste a été repoussée, sa présentation ajournée. Force lui sera donc de délibérer encore et de revenir avec un choix mieux arrêté. Quel



sera ce choix ? Que sortira-t-il de la discussion des titres et de l'urne électorale ? Personne ne le sait. Quatre des candidats sont sérieux presque au même titre, MM. Jobert, Longet, Cruveilhier et Guérin ; les chances sont pour MM. Jobert et Longet ; Ils arriveront certainement tous deux à un scrutin de ballottage ; la candidature de M. Longet a été habilement préparée, savamment conduite, et les plus grandes probabilités sont pour lui ; il faudrait bien peu de chose cependant pour assurer le triomphe de M. Jobert de Lamballe. Tout le monde convient que M. Cruveilhier est un candidat éminemment académique qui ferait honneur à l'Institut ; tout le monde rend hommage au mérite éminent, au talent hors ligne de M. Jules Guérin, et s'il n'obtient pas tôt ou tard la majorité des voix, ce sera bien certainement par des considérations extra-scientifiques, dont il serait bien temps de débayer le terrain ; son dernier mémoire que nous n'avons pas assez fait connaître est encore une œuvre de maître, analysons-le rapidement :

— Bichat ne voyait dans les tendons que des espèces de cordes fibreuses intermédiaires aux muscles et aux os ; transmettant aux seconds les mouvements des premiers, ils forment, dans cette fonction, un rôle absolument passif. Cette opinion du fondateur de l'anatomie générale sur le caractère purement passif des tendons n'a jamais été contestée par personne ; elle est fausse cependant ; et depuis dix ans, l'analyse histologique, les faits pathologiques, l'observation et l'expérience physiologiques ont prouvé à M. Guérin que les tendons ne sont pas purement passifs, qu'ils se contractent, mais autrement que les muscles. En 1835 déjà, il constatait l'identité de tissu entre les tendons et les muscles amenés à l'état fibreux par certaines circonstances anormales ; et de l'identité de tissu il concluait l'identité de fonction. En 1840, il démontrait que les tendons sont susceptibles de se rétracter spécialement et à l'exclusion du muscle, c'est-à-dire de se raccourcir et de se maintenir raccourcis. Plus tard enfin, dans des cas où la portion charnue du muscle avait été isolée artificiellement ou spontanément de la portion fibreuse du tendon, il a pu s'assurer, par l'observation directe, de la contractilité propre des tendons et de la nature de cette contractilité ; c'est ainsi qu'il est arrivé à formuler définitivement les propositions suivantes :

1° Les tendons considérés jusqu'ici comme des cordes inertes, jouissent de la propriété de se contracter ;

2° Cette propriété consiste dans un mode d'activité spéciale,

espèce d'érection et de turgescence et accompagnée de raccourcissement de l'axe tendineux ;

3° Les circonstances qui mettent en jeu la contraction tendineuse, permettent de la considérer comme tout à fait différente de la contraction volontaire et de la désigner sous le nom de *contraction de résistance*.

La vérité de ces propositions a déjà reçu une confirmation éclatante, car M. Flourens annonce qu'il a reconnu la sensibilité des tendons, qu'il a pu préciser le mode de cette sensibilité, et déterminer les procédés d'excitation à l'aide desquels on l'oblige à se manifester.

— Nous empruntons au compte rendu de la dernière séance la communication de M. Chevreul, relative au bel ouvrage de M. Stanislas Julien sur la porcelaine des Chinois :

« En présentant à l'Académie des sciences le travail de notre confrère, suivant le désir qu'il m'en a exprimé, je ne puis me dispenser d'en donner une idée succincte, en l'examinant trop rapidement, malheureusement, sous le triple rapport de *l'histoire de la porcelaine, des procédés de fabrication et de la comparaison de ces procédés avec ceux qui sont d'usage en Europe*.

« 1° *Sous le rapport de l'histoire de la porcelaine*. — On avait fait remonter l'art de fabriquer la porcelaine à une antiquité exagérée. Il est démontré aujourd'hui que les porcelaines les plus anciennes ont été fabriquées en Chine à une époque comprise entre 185 ans avant Jésus-Christ et 87 de l'ère chrétienne. Quant à des vases de porcelaine trouvés dans des tombeaux de l'antique Égypte, ils n'ont pas l'ancienneté qu'on leur avait attribuée, et M. Stanislas Julien n'a pas peu contribué à détruire cette erreur.

« L'auteur chinois passe en revue, d'après l'ordre des temps et des lieux de fabrication, les diverses porcelaines qui ont le plus de renom à la Chine. Une carte de cet empire indique l'emplacement des manufactures anciennes et modernes et ajoute beaucoup à l'intérêt du texte. On en doit l'idée au savant traducteur.

« 2° *Sous le rapport de la fabrication*. — Les procédés de fabrication sont décrits avec clarté et méthode, et 14 planches de figures au trait, reproduites d'après l'ouvrage original, aident encore à la description. Enfin les notes très-précises de M. Salvetat dissipent les doutes que le texte pourrait laisser au lecteur.

« L'intérêt du livre français n'est pas borné à l'exposé de fabrication de la porcelaine chinoise ; car M. Stanislas Julien, en annexant à sa traduction du chinois une traduction de l'*Art de fabri-*

*quer la porcelaine japonaise*, due à M. Hoffmann, interprète de S. M. le roi des Pays-Bas, a fait tout ce qui dépendait de lui pour rendre son livre utile à tous les lecteurs.

« 3<sup>e</sup> *Sous le rapport de la fabrication des porcelaines chinoise et japonaise avec celle de la porcelaine d'Europe en général et de Sèvres particulièrement.* — M. Stanislas Julien a pensé que, pour satisfaire aux désirs des lecteurs de sa traduction, il fallait leur donner le moyen de comparer les procédés suivis à la Chine et au Japon avec ceux qui le sont en Europe, et c'est à M. Salvétat qu'il a confié cette tâche. Il est impossible de montrer avec plus de clarté que ne l'a fait l'habile chimiste de Sèvres, en quoi consistent les analogies et les différences des deux fabrications.

« La pâte chinoise, comme la pâte d'Europe, est composée d'un mélange variable de *kaolin*, c'est-à-dire d'une matière infusible au feu du four de porcelaine et d'une matière qui y est fusible.

« Quant à la couverte ou glaçure, elle consiste en une matière fusible; voilà l'analogie.

« Voici la différence :

« La matière fusible mêlée à la pâte est à la Chine du pétrosilex ;

« A Sèvres, elle est composée de la matière sableuse provenant du lavage du kaolin et de craie.

« La couverte de porcelaine de Chine est du pétrosilex mêlé de chaux, et assez généralement de cendres de fougère.

« La couverte de la porcelaine de Sèvres est du pétrosilex pur.

« La porcelaine de Chine résiste moins au feu que la porcelaine de Sèvres.

« Les Chinois n'appliquent pas, comme on le fait au Japon et en Europe, la matière de la glaçure sur la porcelaine dégourdie que l'on plonge dans l'eau où nage la matière de la glaçure.

« L'exécution typographique de la traduction de l'*Histoire et de la fabrication de la porcelaine chinoise* fait honneur, sous tous les rapports, à l'imprimerie de M. Mallet-Bachelier, et on doit lui savoir gré d'avoir entrepris l'impression d'un tel ouvrage.

« Je ne doute pas du sympathique accueil que mes confrères de l'Académie des Sciences feront à la traduction de M. Stanislas Julien, et que, comme moi, ils désireront vivement que notre illustre sinologue continue des travaux d'un si grand intérêt pour la science et les arts industriels. On ne peut douter que le public européen, qui a recherché avec tant d'empressement l'*Art d'élever les vers à soie*, placera bientôt dans son estime le livre dont je n'ai donné qu'une idée bien incomplète à côté de celui qui l'a précédé. »

## SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

MÉDAILLES D'ARGENT.

1° *Tréfilage du plomb de M. Poulet.* — En 1843, M. Poulet a soumis à la Société un procédé très-simple pour tréfiler le plomb, c'est-à-dire pour le tirer en fils de tout diamètre et de toute longueur, sans altérer en aucune façon la nature de ce métal.

Depuis cette époque, l'invention de M. Poulet a acquis une certaine importance ; en effet, les fils de plomb sont recherchés aujourd'hui par un assez grand nombre d'industries. En France, en Angleterre, en Italie, en Russie, on pourrait dire dans tous les pays, on emploie les fils de plomb pour les besoins du jardinage, dans l'établissement ou l'entretien des métiers à la Jacquard, dans la fabrication des pianos, etc. ; les fabricants de plaqué l'emploient presque exclusivement pour la confection des rebords ; les fabricants de voitures s'en servent pour l'agencement de certaines parties de leurs modèles. La science elle-même commence à en faire emploi comme conducteurs électriques, notamment dans la galvanoplastie ; la médecine aussi en fait usage. On peut donc dire que, déjà, le tréfilage du plomb a pris rang parmi les industries utiles. (Rapport de M. Sylvestre.)

2° *Coutellerie de M. Lanne.* — M. Lanne, fabricant de coutellerie à Paris, a fait connaître à la Société qu'il pouvait employer dans la fabrication des rasoirs des aciers français, et que les rasoirs fabriqués avec ces aciers pourraient être comparés avec les rasoirs anglais.

M. Lanne ayant justifié la vérité de ce qu'il avait avancé, la Société lui décerne une médaille d'argent. (Rapport de M. Chevallier.)

3° *Filtre plongeur de MM. Fonvielle et Brun.* — Un filtre réunissant les conditions d'un filtrage parfait, rapide, commode, et surtout à bas prix, aurait une haute importance pour l'industrie et l'économie publique ; le *filtre plongeur* de MM. Fonvielle et Brun promet de remplir toutes ces qualités. Il se compose essentiellement de deux réservoirs de capacités différentes placés l'un au-dessus de l'autre. Le réservoir supérieur contient l'eau à filtrer, et, près de son fond, le premier appareil de filtrage appelé cylindre dégrossisseur, renfermant des couches superposées de laine, de gravier, de charbon concassé ; le réservoir inférieur renferme l'eau filtrée et le second appareil de filtrage appelé finisseur, formé de deux cylindres concentriques séparés par une enveloppe de laine de première qua-



lité bien lavée. Avec une pression comparativement faible, le filtre plongeur, comparé aux filtres à réservoir unique, donne une plus grande quantité d'eau parfaitement limpide et sans odeur, dans laquelle la loupe ne montre aucun corps flottant. M. Fonvielle assure qu'il a vu ses appareils fonctionner pendant deux ou trois mois sans être renouvelés ; mais ce renouvellement doit se faire, en moyenne, tous les dix jours. Dans les lavoirs publics de Marseille, on se sert de ce filtre pour clarifier, avec le plus grand succès, les eaux de la Durance, qui contiennent quelquefois de grandes quantités de matières argileuses très-difficiles à séparer de l'eau. Les frais de filtrage, pour 5 000 mètres cubes, sont d'environ 50 francs, ou d'un centime par mètre cube ; il ne paraît pas qu'avec les autres filtres on puisse descendre si bas. (Rapport de M. Silbermann.)

4° *Lampe du mineur, de M. Dubrulle.* — M. Dubrulle, de Valenciennes, est inventeur d'une lampe de sûreté pour les mines, qui présente cette particularité, que le tamis en toile métallique qui entoure la flamme ne peut être enlevé sans éteindre préalablement la lampe. Par ce dispositif, on évite le danger auquel expose trop souvent l'imprudence des ouvriers, qui, pour y voir plus clair, découvrent la flamme de leur lampe.

Le système de M. Dubrulle paraît propre à rendre d'utiles services, non-seulement dans les mines de houille à grisou, mais encore dans les distilleries, les usines à gaz, et généralement tous les établissements dans lesquels il peut se former des mélanges détonants de certains gaz ou vapeurs avec l'air atmosphérique. (Rapport de M. Callon.)

5° *Indicateur magnétique de M. Lethuillier-Pinel.* — M. Lethuillier-Pinel, de Rouen, est inventeur d'un appareil nouveau pour l'indication de la hauteur de l'eau dans les chaudières à vapeur.

Cet appareil, qu'il nomme *indicateur magnétique*, se compose d'un flotteur, surmonté d'un aimant qui se meut dans une gaine placée sur le dôme de la chaudière. Les mouvements de l'aimant sont rendus sensibles par ceux d'une petite masse d'acier mobile le long d'une échelle graduée. L'appareil est complété par un sifflet d'alarme mis en jeu par le flotteur. L'indicateur de M. Lethuillier-Pinel commence à se répandre, et les industriels qui l'emploient n'ont qu'à se louer de la régularité et de la netteté de ses indications. (Rapport de M. Callon.)

5° *Indicateur de pression de M. Clair.* — La Société décerne à M. Clair une médaille d'argent pour les dispositions ingénieuses

qu'il a introduites dans les appareils indicateurs de la pression dans les machines mues par l'action de la vapeur ou d'autres fluides élastiques. Les nouveaux indicateurs de M. Clair permettent d'obtenir à volonté, soit une courbe fermée qui accuse les pressions successives du fluide moteur dans une période de mouvement de la machine, soit une courbe continue qui accuse les pressions dans un grand nombre de périodes successives du mouvement. A cet effet, le mouvement circulaire alternatif imprimé à une poulie par le piston de la machine à laquelle l'indicateur est appliqué, est transformé au moyen d'une combinaison d'engrenages en un mouvement circulaire continu qui entraîne la bande de papier sans fin sur laquelle le style fixé au petit piston de l'indicateur laisse sa trace. (Rapport de M. Combe.)

7° *Mode de transmission du mouvement aux broches par engrenages de M. Muller.* — Avec une persévérance remarquable, M. Muller, constructeur de machines à Thann, est parvenu à substituer la commande des engrenages à la transmission des broches par cordes et courroies employées dans les métiers à filer. La grande vitesse imprimée à ces broches, la nécessité de l'arrêt instantané d'une seule d'entre elles, constituaient les obstacles principaux d'un problème dont la solution fut maintes fois tentée.

M. Muller a surmonté ces obstacles; les métiers, modifiés par lui, sont plus simples dans leurs transmissions de mouvement, plus légers à conduire, ils réclament moins de force motrice, moins de réparations et donnent des résultats plus uniformes que les machines auxquelles ils se substituent progressivement. (Rapport de M. Alkan.)

8° *Éleve des sangsues. M. Rollet.* — La commission de la Société envoyée à l'exposition de Bordeaux, a visité un marais, établi par M. Rollet, dans son domaine de Montsalut, et elle a constaté l'efficacité des efforts faits par ce médecin pour obtenir une grande quantité de sangsues sur un petit espace, tout en surveillant avec attention les annélides qui sont souvent la proie d'un grand nombre d'animaux qui leur font la guerre. (Rapport de M. Chevallier.)

9° *Sonnerie nouvelle. MM. Détouche et Houdin.* — MM. Détouche et Houdin ont présenté une nouvelle sonnerie d'horloge publique à répétition d'heure, dans la construction de laquelle ils ont fait preuve de bon goût, de savoir et d'habileté.

La Société d'encouragement, en accordant une médaille d'argent à MM. Detouche et Houdin, rend hommage à leur talent comme artistes, à leur mérite comme constructeurs, et à la louable inten-

tion qu'ils ont eue de se rendre utiles aux populations laborieuses, en leur faisant percevoir l'heure pendant la nuit, distinctement, intelligiblement, en dépit des obstacles ou même de l'obscurité. (Rapport de M. Sylvestre.)

10° *Dessins de tapisserie de M. Sajou.* — Continuateur des beaux travaux de M. Rouget de Lisle, sur l'art de la tapisserie, M. Sajou s'est efforcé, depuis 16 ans, de doter la France de la fabrication des dessins de divers ouvrages de dames, et notamment des dessins de tapisseries connues sous le nom de Points de Berlin, et il y a réussi.

En parcourant ses ateliers, la commission des beaux-arts a constaté qu'ils avaient pris un très grand développement depuis sa dernière visite, en 1843, et qu'ils occupaient de 250 à 300 personnes; que M. Sajou avait répondu à l'attente de la Société d'encouragement en publiant plus d'un million de modèles de toutes sortes; qu'il a puissamment contribué à répandre partout le bon goût français; qu'il a initié et accoutumé de jeunes filles à l'amour du travail et à diverses industries qui peuvent les faire vivre honorablement en sortant de ses ateliers. (Rapport de M. Michelin.)

11° *Procédés de peinture à l'huile de M. Delamare.* — M. Delamare, artiste peintre, a dès longtemps soumis à l'Institut des toiles absorbantes qui ont été l'objet d'opinions favorables de la part de ses membres les plus compétents, MM. Horace Vernet et Chevreul.

Le nouveau système de peinture, disait le rapport du 17 décembre 1853 joint à la commodité de prendre sans cesse dans la pâte la possibilité d'employer les glacis, de superposer les tons les plus opposés sans qu'ils se mélangent ensemble, enfin de faire usage de toutes les ressources de la peinture à l'huile siccativ sans cependant détruire la simultanéité de dessiccation qui a lieu comme si le tableau était fait du premier coup, il permet de reprendre toutes les parties d'un tableau, de les harmoniser, de les refondre, de les changer même sans ombre; de telle sorte que le peintre d'un portrait a l'immense avantage de le continuer à volonté, dans les meilleures conditions. Ce système avait l'inconvénient de changer les habitudes des artistes, il n'a donc pas été adopté. M. Delamare a alors inventé un second procédé qui permet :

1° De faire sécher immédiatement une peinture faite avec les couleurs ordinaires; 2° de retoucher immédiatement et sans embu toute peinture ainsi séchée; de vernir un tableau sans danger pour sa solidité, aussitôt après la dernière retouche. C'est évidemment

un progrès considérable. (Rapport de MM. Gourlier et Salvétat.)

12° *Procédé de Moulage de MM. Miroy.* — MM. Miroy frères, fabricants de bronzes d'art à Paris, ont soumis à l'examen de la Société leur fabrication d'objets d'art en zinc moulé.

Ces objets, qu'ils exécutent sur une grande échelle, sont obtenus par moulage, soit en sable, soit dans des moules métalliques; ceux-ci ordinairement de bronze ou de fonte de fer ont été remplacés chez MM. Miroy par des creux de zinc, ce qui apporte une économie notable dans leur fabrication, et permet de livrer le zinc moulé à 50 pour cent au moins au-dessous du prix des mêmes objets fabriqués en bronze.

Prenant en considération les perfectionnements que MM. Miroy frères ont apportés dans leur industrie, et l'intelligence parfaite qui a présidé à l'organisation de leurs ateliers de fonderie, de ciselure, de bronzage, etc., la Société d'encouragement leur décerne une médaille d'argent. (Rapport de M. Levol.)

13° *Gravures en couleur de M. Isnard Desjardins.* — La gravure en couleur pratiquée depuis peu par M. Isnard Desjardins présente maintenant une collection de fac-simile assez exacts pour qu'un artiste lui-même s'y méprenne à première vue. Désormais, la jouissance des aquarelles et des peintures à l'huile, au lieu d'être bornée comme maintenant à quelques personnes privilégiées, pourra s'étendre à tous. L'artiste obtiendra pour ses œuvres le genre de popularité qu'accordaient exclusivement la lithographie ou la gravure en noir. Les procédés de M. Desjardins sont simples; quoique encore du domaine des arts, ils seront bientôt acquis à l'industrie. (Rapport de M. Salvétat.)

14° *Galvanoplastie renforcée de M. Bouilhet.* — Les procédés imaginés par M. Bouilhet, ingénieur civil, permettent de donner à une pièce d'orfèvrerie produite par la galvanoplastie toute l'apparence et la solidité d'une pièce venue de fonte; ils suppriment l'emploi des matrices en acier toujours coûteuses, ils économisent la main-d'œuvre, ils produisent à peu de frais des œuvres dont l'exécution par la fonte et la ciselure eût coûté des sommes considérables et dont chaque épreuve présente dans ses moindres détails la finesse du premier modèle. (Rapport de M. Salvétat.)

(La suite au prochain numéro.)

---



## OPTIQUE MÉTÉOROLOGIQUE.

NOUVELLE THÉORIE DE LA SCINTILLATION, PAR M. MONTIGNY.

RAPPORT DE M. PLATEAU.

(Suite et fin. — Voyez p. 243.)

### II. *Théorie nouvelle de la scintillation.*

En supposant que l'on emploie une lunette de 10 centimètres d'ouverture, dirigée vers une étoile élevée de  $10^{\circ}$  au-dessus de l'horizon, M. Montigny fait voir qu'à 1 000<sup>m</sup> de distance de la lunette, les faisceaux dispersés émanés de l'étoile dont il s'agit et correspondants aux différentes couleurs, sont assez séparés pour qu'un phénomène résultant du passage d'une onde aérienne dans l'un de ces faisceaux se produise sans que les autres faisceaux soient au même instant traversés par la même onde, et conséquemment sans qu'ils éprouvent des effets de même genre. Or, il doit arriver fréquemment qu'une onde aérienne se présente de telle manière sur le trajet de l'un des faisceaux, que ce dernier subisse, à la surface extérieure ou intérieure de cette onde, suivant que celle-ci est moins dense ou plus dense que l'air environnant, une réflexion totale qui le dévie et l'empêche de parvenir à la lunette ou à l'œil; dès lors l'un des faisceaux colorés faisant défaut, l'ensemble des autres produira nécessairement la teinte complémentaire, en supposant, bien entendu, que l'on observe à l'œil nu ou avec une lunette insuffisante pour laisser distinguer l'étalement de l'étoile en un petit spectre, ces réflexions totales, opérées en grand nombre dans un court intervalle de temps sur les différents faisceaux colorés, devront donc faire varier continuellement la teinte de l'étoile.

Mais les effets ne se borneront point à des changements de teintes : les ondes aériennes qui passeront dans la tranche de lumière à une distance de l'observateur assez peu considérable pour que les faisceaux colorés soient sensiblement réunis en un seul, et qui se trouveront dans les conditions de la réflexion totale, amèneront la disparition de l'étoile, ou tout au moins un affaiblissement de son éclat, sans modification de couleur.

Telle est, en substance, la théorie proposée par M. Montigny. Elle a, comme on le voit, cela de commun avec celle d'Arago, qu'elle attribue la scintillation au passage incessant d'ondes aériennes de différentes densités sur le trajet de la lumière émanée de l'étoile, et aux disparitions alternatives que ces ondes font éprouver à chacune des couleurs qui composent cette lumière ou à leur ensemble; seulement Arago explique la disparition dont il s'agit par

des interférences, et M. Montigny en cherche la cause dans des réflexions totales.

*Expériences à l'appui de la théorie.*

On ne saurait nier la possibilité de ces réflexions aux surfaces limites de portions d'air d'inégales densités : c'est à elle, en effet, que sont dus les phénomènes du mirage. M. Montigny a essayé de les mettre en évidence d'une autre manière : il a produit artificiellement des courants d'air chaud dans l'intérieur du cône lumineux émané d'un microscope solaire ; il a vu alors les bords extérieurs de ce courant se dessiner, sur l'écran qui recevait la lumière, avec plus d'éclat que les parties voisines, et surtout que les parties intérieures adjacentes, et il montre que cet accroissement d'éclat ne peut être dû aux rayons qui, traversant le courant très-près de ces mêmes bords, sont déviés extérieurement par deux réfractions successives. Enfin, il rappelle qu'en observant à l'aide d'une lunette des objets terrestres éloignés, il a vu quelquefois certaines parties de ces objets disparaître momentanément sous l'influence des ondes aériennes, et qu'il a expliqué alors le phénomène par ce même principe des réflexions totales (1).

III. *Conséquences de la théorie et comparaison avec les faits.*

1° Les teintes correspondantes aux rayons les plus réfrangibles occupant généralement, dans un spectre produit par dispersion, une étendue plus grande que les autres, on doit admettre que, dans la tranche de lumière dont il a été question, l'ensemble des faisceaux les plus réfrangibles tient plus de place que celui des autres faisceaux, et qu'ainsi il y a plus de chances pour que les premiers soient déviés par des réflexions totales ; en outre, par la raison même que ces faisceaux sont plus réfrangibles, les limites d'angle d'incidence entre lesquelles ils doivent éprouver ces réflexions sont moins restreintes ; par conséquent, dans le spectre d'une étoile obtenu en armant la lunette d'un prisme, les teintes violette et bleue doivent être celles qui disparaissent le plus fréquemment, ce qui a lieu en effet, comme on l'a vu. C'est par la même raison que, dans l'expérience de Nicholson modifiée par M. Montigny, les autres teintes ont prédominé.

D'après Arago, lorsqu'un vingtième seulement de l'une des cou-

(1) Voir le rapport sur le travail dans lequel est consignée cette observation, *Cosmos*, t. IV, p. 418.

leurs qui composent la lumière blanche disparaît, le mélange restant offre déjà d'une manière sensible la teinte complémentaire ; il suffit donc, pour qu'une étoile se colore dans la scintillation, qu'une petite partie de l'un des faisceaux de la tranche lumineuse soit déviée par la réflexion totale.

2° Si, comme l'a fait également Nicholson, l'oculaire de la lunette est poussé hors du foyer, de manière à transformer l'image de l'étoile scintillante en un disque d'un certain diamètre, l'apparition de chaque couleur n'a pas lieu instantanément sur toute l'étendue du disque, mais se produit à des intervalles de temps distincts sur les diverses parties de celui-ci. M. Montigny explique ce phénomène en remarquant que lorsqu'une partie seulement de l'un des faisceaux colorés de la tranche de lumière est déviée par réflexion, les rayons déviés ne font de même défaut que dans une partie du disque en question, laquelle doit conséquemment se revêtir alors de la teinte complémentaire, tandis que le reste du disque aura une teinte différente.

3° Ceux des rayons qui échappent aux réflexions totales subissent nécessairement, en traversant les ondes aériennes, des effets de réfraction qui les dévient de petites quantités, d'où il suit que les images des étoiles doivent souvent éprouver, pendant qu'elles scintillent, de petits mouvements de vacillation. M. Montigny cite, à l'appui de cette conséquence de sa théorie, des passages tirés de plusieurs auteurs, et le fait est d'ailleurs mis hors de doute par les trépidations transversales qui se manifestent dans le spectre d'une étoile scintillante obtenu à l'aide d'une lunette munie d'un prisme.

4° Cependant il est un cas qui doit se présenter fréquemment, et dans lequel la scintillation laissera immobile l'image de l'étoile : c'est lorsque l'onde aérienne est telle, que les deux portions de sa surface par lesquelles pénètrent et sortent ceux des rayons lumineux qui échappent à la réflexion totale ne font entre elles qu'un petit angle, car il est clair qu'alors les rayons ne seront déviés angulairement que d'une quantité insensible ; or, l'observation prouve, en effet, que la scintillation n'est pas toujours accompagnée d'une vacillation de l'astre.

5° La tranche lumineuse formée de tous les faisceaux colorés étant d'autant plus étalée que la lumière pénètre plus obliquement dans l'atmosphère, et le nombre des ondes aériennes qui traversent la tranche augmentant avec cet étalement, il en résulte que les étoiles doivent scintiller d'autant plus qu'elles sont plus rappro-

chées de l'horizon, or cette conséquence paraît confirmée par l'observation.

6° On sait que les planètes, à l'exception de Mercure et de Vénus, ne scintillent pas ou scintillent à peine. M. Montigny en trouve, comme Arago, la raison dans le diamètre apparent de ces astres, en ce sens qu'il doit y avoir généralement discordance entre les scintillations de points du disque d'une planète assez éloignés les uns des autres pour que les rayons émanés de ces points traversent des parties d'air sensiblement différentes.

7° Les très-petites étoiles, celles de septième grandeur, n'ayant qu'un éclat très-faible, on comprend que lorsque leur lumière est encore diminuée par une réflexion totale opérée sur une partie des faisceaux colorés qui la composent, elle n'est plus capable de produire sur la rétine l'impression d'une couleur distincte, et qu'ainsi l'on ne doit point voir varier la teinte de ces petites étoiles; or, c'est aussi ce que l'observation avait constaté.

8° Le premier des scintillomètres d'Arago semble établir une dépendance nécessaire entre la scintillation et les interférences; cependant M. Montigny explique d'une manière naturelle les réapparitions du point lumineux au centre de l'image, en remarquant que lorsqu'une onde aérienne, en pénétrant dans la tranche lumineuse, dévie par réflexion totale une partie des rayons qui auraient atteint le bord du diaphragme, ces rayons ainsi écartés de la lunette ne peuvent plus aller éteindre par interférence ceux qui pénètrent directement dans l'objectif.

#### IV. *Objections.*

L'auteur a invoqué le phénomène du mirage; or, ce phénomène, dans sa forme la plus simple, consiste essentiellement en une duplication apparente de l'objet, dont une image est vue directement, et dont l'autre est vue par la réflexion totale sur une couche d'air moins dense; la même chose ne devrait-elle donc pas avoir lieu pour les étoiles? Si l'un des faisceaux colorés ou leur ensemble peut être dévié par la réflexion totale de manière à ne plus parvenir à l'œil ou à la lunette, ne doit-il pas arriver quelquefois qu'un faisceau ou un ensemble de faisceaux qui n'était point dirigé vers l'œil ou vers la lunette, y soit envoyé par une réflexion totale, et fasse voir ainsi une seconde image de l'astre? Ou bien encore ne peut-il pas se faire que des rayons déviés par une première réflexion totale soient ramenés vers l'observateur par une seconde réflexion de cette espèce? Cette objection se réduit à bien peu de chose quand



on réfléchit que, à cause de la petitesse du diamètre angulaire des étoiles, la formation d'une seconde image par réflexion exigerait que la surface sur laquelle s'opère cette réflexion fût exactement plane, condition à laquelle la surface d'une onde aérienne ne satisferait évidemment que par un hasard presque impossible; il est clair que ces surfaces doivent être très-irrégulières, et dès lors la lumière qu'elles peuvent réfléchir en totalité doit être irrégulièrement disséminée, et rendue ainsi incapable d'apporter à l'œil une image perceptible du point lumineux.

#### V. *Conclusions.*

On voit que la théorie de M. Montigny rend compte aussi bien que celle d'Arago des caractères généraux de la scintillation et des faits de détail; seulement il nous semble que l'objection ci-dessus mériterait un examen plus attentif; dans le cas où, par une réflexion opérée assez près de l'observateur, l'ensemble des faisceaux colorés provenant d'une étoile très-brillante serait ramené vers lui, ne devrait-il pas voir au moins, à une certaine distance de l'étoile, une trace d'images déformée, une lueur passagère?

C'est à des observations ultérieures à décider entre les deux théories, et nous proposerons ici une méthode qui nous paraît propre à atteindre ce but. Dans la théorie de M. Montigny, lorsqu'il s'agit d'une étoile située près du zénith, la réfraction et la dispersion dans l'atmosphère étant insensibles, tous les faisceaux colorés qui composent la tranche de lumière sont réunis en un seul et forment conséquemment de la lumière blanche; d'après cela, les réflexions totales opérées par les ondes aériennes ne peuvent produire, à l'égard d'une semblable étoile, que des changements d'éclat, sans changements de teinte; dans la théorie d'Arago, au contraire, il n'y a aucune raison pour qu'il en soit ainsi; il suffira donc, pour comparer les valeurs des deux théories, de faire une série d'observations sur les étoiles scintillantes peu éloignées du zénith.

Qu'il nous soit permis d'ajouter que l'objection principale de M. Plateau, celle qu'il tire du mirage, ne nous semble pas fondée. La duplicité ou la multiplicité des images dans le mirage suppose un certain état stable de l'atmosphère, une superposition prolongée de couches bien limitées et bien définies. Or, cette stabilité et cette superposition ne se rencontrent pas du tout dans les ondes aériennes auxquelles M. Montigny attribue la scintillation et qui se succèdent au nombre de 60 à 70 par seconde. Tout ce qu'on pouvait demander à ces ondes, c'était de produire des multiplications d'images

par déplacement, ou de faire danser les étoiles, ce qui a lieu effectivement. Les étoiles dansantes, phénomène assez rare et peu étudié jusqu'ici, trouve évidemment son explication facile dans la théorie de M. Montigny, et en est en même temps une sorte de démonstration. M. Montigny a donc pu nous dire avec toute raison dans sa lettre du 16 novembre : « Je suis tranquille de ce côté. Les effets de mirage partiel donneraient lieu à des réflexions tellement irrégulières et qui s'effectueraient avec une rapidité si excessive que l'œil de l'observateur ne pourrait pas percevoir la sensation incomplète et fugitive des rayons qui, dans des cas très-rares, se trouveraient réfléchis dans la direction de l'œil du spectateur. »

Quant à l'épreuve définitive que M. Plateau propose de faire subir aux deux théories, à la comparaison de la scintillation des étoiles voisines de l'horizon ou du zénith, c'est pour nous et depuis longtemps un fait accompli ; la scintillation va évidemment en diminuant, non-seulement quant au nombre des pulsations, mais quant à la succession des couleurs, à mesure que l'astre approche du zénith. Nous maintenons donc plus que jamais que ce beau phénomène a pour raison essentielle la dispersion des rayons de l'astre par l'atmosphère rendue sensible par le passage d'ondes aériennes ; et non l'interférence de deux rayons contigus par l'interposition sur le trajet de l'un d'eux d'une onde aérienne ou d'une vapeur plus dense ou moins dense. Nous ferons mieux comprendre encore notre pensée en disant : 1° Enlevez la dispersion de l'atmosphère, en laissant les interférences telles que les a comprises Arago, et vous n'aurez certainement pas la scintillation ; et la preuve que nous donnons de cette assertion, c'est M. Arago lui-même qui nous la fournit : en agitant l'air ou en interposant un milieu sur le trajet d'un des rayons séparés par son réfractomètre interférentiel, nous avons toujours observé des déplacements des lignes d'interférence, mais jamais de coloration ; 2° au contraire, admettez la dispersion qu'il est impossible de nier, qu'Arago admettait même au sein des espaces stellaires et jusqu'à un certain point dans le vide ; dès lors le passage, dans certaines conditions que M. Montigny a déterminées, en avant de ce rideau de lumière dispersée produit nécessairement la scintillation, sans qu'il soit nullement nécessaire de faire intervenir les interférences. Pour nous donc la question est définitivement jugée, et tout ce que nous demandons à M. Montigny, c'est de disposer une belle et grande expérience de scintillation artificielle produite par dispersion et par ondes aériennes ; nous sommes certain qu'il ne nous la fera pas longtemps attendre. F. MOIGNO.

## MAGNÉTISME.

SUR CERTAINES ACTIONS ET AFFECTIONS MAGNÉTIQUES PAR

M. FARADAY.

*Leçon faite à l'Institution royale le 22 février.*

Tous les corps susceptibles de l'induction magnétique sont affectés lorsqu'on les place dans le champ magnétique ordinaire, entre les pôles d'un aimant ; les corps paramagnétiques tendent à passer comme masse de la place dans laquelle la force magnétique est plus faible, à la place où cette force est plus intense ; les corps diamagnétiques de la place où la force est plus intense à la place où elle est plus faible. S'ils ont une forme allongée, les corps paramagnétiques se placent parallèlement aux lignes de force, les corps diamagnétiques perpendiculairement à ces mêmes lignes. Si ces corps sont à la fois de forme sphérique, amorphes et entièrement dépourvus de charge magnétique permanente, ils n'ont aucune tendance à se placer dans une direction particulière. Mais il est des corps magnétiques ou diamagnétiques, à structure interne cristalline, qui, alors même qu'ils sont taillés en sphère, pourvu que cette sphère soit prise dans un cristal unique, se placent encore dans une direction déterminée, et auxquels, en conséquence, on a donné le nom de magne-cristaux ou cristaux-aimants ; le nombre de ces corps va continuellement en augmentant ; le carbonate de chaux, le bismuth, la tourmaline, etc., sont de ce genre. Les corps magnétiques qui se dirigent en raison de leur forme allongée sont grandement influencés au point de vue de la force avec laquelle ils se dirigent par les milieux environnants ; cette influence des milieux est assez grande, non-seulement pour faire passer la force directive de son maximum à zéro, par tous les degrés intermédiaires, mais encore pour amener le corps à se diriger exactement dans un milieu, équatorialement dans un autre milieu. Il n'en est pas ainsi pour les cristaux-aimants ; ils se dirigent dans le même sens et avec la même force, quel que soit le milieu dans lequel ils plongent ; pour eux l'influence du milieu est complètement nulle. Ainsi si un cristal de bismuth, taillé en forme de sphère ou de cylindre vertical, et suspendu, se place de telle sorte que son axe magnéto-cristallin soit horizontal, et qu'on fasse varier le milieu dans lequel il plonge, depuis le sulfate de cuivre jusqu'au phosphore, en passant par l'air, l'eau, l'alcool, l'huile, etc., il faudra toujours, pour le déplacer et maintenir son axe dans une position donnée, la même quantité de

force de torsion , en supposant que la force de l'aimant soit restée constante ; et alors même que l'on a substitué un milieu très-diamagnétique à un milieu très-paramagnétique. Dans les cas dont il s'agit , la mesure ou la détermination de la puissance de direction du corps se trouve débarrassée d'un grand nombre de causes perturbatrices auxquelles on échappe difficilement dans les autres cas ; et l'expérience prouve que cette puissance dépendant uniquement de la structure intérieure et des conditions propres de la substance , est toujours la même à la même température.

Une conséquence de la structure magnéto-cristalline est que le même corps est plus paramagnétique ou plus diamagnétique dans une direction que dans l'autre ; et il en résulte , par conséquent , que , quoiqu'un semblable cristal n'éprouve pas de modification ou d'altération dans la force de direction ou d'orientation quand on vient à changer le milieu environnant ; cette force de direction prise en elle-même , comme force d'attraction ou force de répulsion , peut varier , c'est-à-dire être plus ou moins intense ; il peut même arriver qu'un semblable corps soit attiré dans une direction et repoussé dans l'autre , sans changement dans sa nature ou dans sa forme , dans le milieu environnant ou dans la force de l'aimant , mais par un changement dans la direction de structure , ou dans la position de son plan de clivage. Cette expérience réussit très-bien avec un cristal de ferro-cyanate rouge de potasse recouvert avec soin d'une couche de cire , et suspendu au bras d'une balance de torsion , en même temps qu'il plonge dans une solution de proto-sulfate de fer occupant le champ magnétique et composée de deux volumes et demi de solution saturée à 18° c. et d'un volume d'eau. Lorsque l'axe magnéto-cristallin est parallèle aux lignes de force , le cristal est attiré par le pôle magnétique ; le cristal est au contraire repoussé lorsque l'axe est perpendiculaire aux lignes de force ; ce cristal au sein de la solution saturée agit donc tour à tour comme un corps magnétique et diamagnétique. On n'a encore découvert aucun cristal aimant qui soit ainsi tour à tour magnétique ou diamagnétique au sein du vide ou de l'acide carbonique , équivalent magnétique du vide. Le spath calcaire se rapproche beaucoup de ce genre de corps ; sa force dirigeante varie beaucoup d'une position à l'autre ; mais il est toujours un peu diamagnétique ; s'il contient des traces de fer , il devient au contraire un peu paramagnétique , mais en montrant toujours une grande inégalité de force directrice dans les deux positions ; cette manière d'être du spath calcaire pur ou avec des traces de fer , suffit à montrer qu'il n'y a



pas de raison de supposer qu'on ne puisse pas trouver un cristal qui, dans le vide ou l'espace zéro, soit paramagnétique dans une direction et diamagnétique dans l'autre.

Tout porte à croire que les rapports magnétiques généraux des cristaux-aimants sont les mêmes que ceux des mêmes corps à l'état amorphe ; et que les circonstances qui influent sur le magnétisme du corps cristallisé influent de la même manière sur le corps amorphe. En étudiant par conséquent l'action des divers agents naturels sur le magnétisme du cristal-aimant, on arrivera à connaître l'action de ces mêmes agents sur le magnétisme du corps lui-même. On peut ainsi déterminer l'effet de la chaleur sur le magnétisme du bismuth, de la tourmaline, etc., en mesurant la force de direction de cristaux de ces corps ; et avec d'autant plus d'avantages qu'on peut se servir de petits cristaux globulaires, tout à fait à l'abri de l'influence des milieux dans lesquels on les fait plonger pour élever leur température, et qu'il n'est plus nécessaire de déplacer. On a suspendu de cette manière des cristaux de bismuth, de tourmaline, de carbonate de fer et autres, dans des bains d'huile ou d'eau, dont on élevait ou abaissait progressivement la température, en observant pour chaque température la force de torsion nécessaire pour déplacer le cristal. Pour un cristal de bismuth, la force de torsion égale à 200 à — 6 degrés n'était plus que de 70 à 150 degrés ; et la diminution de force sur tous les points de l'échelle était sensiblement la même pour une augmentation d'un même nombre de degrés. Un morceau de bismuth amorphe comprimé dans une direction manifestait à très-peu près les mêmes variations dans sa force de direction pour les mêmes variations de température, et ce fait conduit à penser que le pouvoir magnétique du bismuth, considéré en lui-même comme corps diamagnétique, éprouve par le changement de température les mêmes variations que le bismuth cristallisé. Pour un cristal de tourmaline, la force de torsion qui était égale à 540 à — 32°, n'était plus que de 270 à 150 degrés ; la perte de force était progressive et plus grande à de basses températures qu'à des températures élevées ; de — 32° à — 17 degrés, la perte n'était que de 50, tandis que de 133 à 150° elle n'était que de 20. Le carbonate de fer éprouvait des changements semblables ; à — 32° la force était 1 140, à 150 degrés elle n'était plus que de 415 ; à des températures basses la perte de force pour 30 degrés était de 120, elle n'était que de 34 à des températures élevées.

Dans toutes ces expériences et dans beaucoup d'autres, faites soit avec des corps paramagnétiques, soit avec des corps diamagné-

tiques, les forces de direction des cristaux-aimants diminuaient avec l'élévation de température ; et il devenait dès lors probable que la force magnétique des corps dans leur état ordinaire changeait dans le même sens. Mais quand on voulut étendre ces résultats au fer, au nickel et au cobalt, qu'on employait sous forme de petits prismes associés à des cubes de cuivre pour leur donner plus de poids, on arrivait à des conclusions différentes. Pour le fer à la température de zéro ou de 150 degrés, ou à une température intermédiaire quelconque, la force de torsion était toujours de 300, propre du morceau sur lequel on expérimentait dans les circonstances où il était placé. On sait qu'à des températures plus élevées, son pouvoir magnétique diminue et qu'à la chaleur rouge elle est presque insensible. Pour un morceau de nickel, la force de direction qui à 35 degrés était de 300, n'était plus que de 290 à 140 degrés ; il avait donc perdu le 30<sup>e</sup> de sa force ; on sait qu'à la température de l'huile bouillante il perd presque toute sa force magnétique et n'agit plus sur l'aiguille aimantée. Le cobalt, d'un autre côté, exige une température beaucoup plus élevée pour perdre son caractère magnétique, une température très-voisine de celle de la fusion du cuivre ; à des températures plus basses, le passage de 21 à 150 degrés détermine une augmentation de la force magnétique de 293 à 333. Il est évident, par conséquent, qu'il est une certaine température, ou une rangée de températures au-dessus de 150 degrés pour laquelle la force magnétique du cobalt devient maximum ; et qu'une variation de température au-dessus ou au-dessous de ce point amène une diminution de force. Il en est probablement ainsi du fer, et sa force magnétique maximum a lieu entre — 18 et 150 degrés. Si la force magnétique du nickel a aussi un maximum, ce maximum doit avoir lieu à des températures au-dessous de — 17°.

Il résulte de ce qui précède que les trois métaux rangés suivant la température de plus en plus élevée à laquelle ils atteignent leur maximum de force magnétique, se placent dans l'ordre suivant : nickel, fer, cobalt ; c'est aussi l'ordre dans lequel ils perdent à des températures de plus en plus élevées leur force de direction magnétique élevée et caractéristique.

F. MOIGNO.

---

# ANTHROPOLOGIE.

PROPORTIONS PHYSIQUES OU NATURELLES DU CORPS HUMAIN EXPRI-  
MÉES EN MESURES MÉTRIQUES ET RAPPORTÉES A LA TAILLE DE  
1<sup>m</sup>,60; PAR M. J.-T. SILBERMANN.

« Recherchant à rapporter l'unité métrique à la stature de l'homme, j'ai dû tout d'abord m'occuper de la loi physique qui régit la proportion des diverses articulations générales du type de la charpente de l'homme. J'ai pensé que mon premier devoir était de donner ces proportions, afin que les artistes puissent les examiner; me réservant de donner dans un prochain travail l'exposé de la loi qui les régit, ainsi que la raison physique de la taille de 1<sup>m</sup>,60 qui offre un très-haut intérêt.

« Toutes les mesures sont exprimées en parties métriques et partent, pour l'homme debout, du plan horizontal qui le supporte.

Le sommet de la tête.....	1 <sup>m</sup> ,60		
Naissance des cheveux.....	1,55		
Centre de la pupille.....	1,50	Distance entre les deux centres des pupilles.....	0,05
Bas du nez.....	1,45	Largeur du nez aux narines.....	0,025
Fente de la bouche.....	1,4333		
Naissance du menton.....	1,4166		
Bas du menton.....	1,40		
Centre de l'articulation aux épaules et bord de la clavicule du cou.....	1,3333	Distance entre ces deux centres.....	0,2666
Bouts des seins.....	1,20	Distance entre les deux centres d'articulation du fémur.....	0,24 0,8888
Nombril (le centre).....	1	Distance entre les deux centres.....	0,1777
Extrémité inférieure de la tubérosité des os du bassin et du pubis.....	0,80		
Centre d'articulation du genou.....	0,4444		
Centre d'articulation de la jambe et du pied	0,0444		
Plante des pieds sur le sol.....	0		

## BRAS.

Longueur du bras, la main comprise....	0,666
Du centre d'articulation à l'épaule, jusqu'à celui du coude.....	0,2666
Du centre d'articulation du coude, jusqu'à celui du poignet.....	0,2666
Longueur de la main.....	0,1333

## SUBDIVISION DE LA MAIN.

### Doigt du milieu.

Du centre de rotation du poignet à celui de

L'extrémité du métacarpe milieu.....	0 <sup>m</sup> ,0566
Du précédent à la première phalange.....	0,0333
De la première phalange à la seconde.....	0,0166
De la deuxième phalange à la naissance de l'ongle.....	0,0088
Longueur de l'ongle.....	0,0088

## PIED.

Horizontalement, du centre d'articulation de la jambe jusqu'au bout du pied.....	0,1333
Idem jusqu'au bout du talon.....	0,0444
Longueur du pied.....	0,1777

« Les proportions de hauteurs données plus haut satisfont parfaitement aux observations artistiques ; ainsi, l'homme ayant les bras tendus horizontalement et sur une même ligne droite, sa taille est comprise entre l'extrémité de ses deux doigts du milieu :

En effet, chaque bras a pour longueur 0 <sup>m</sup> ,666; ainsi les deux.....	1 <sup>m</sup> ,333
La distance comprise entre les deux centres de rotation des épaules est de.....	0,266
La taille de l'homme est égale au total.....	1,600

» Les ouvrages artistiques rapportent aussi que l'homme étant couché par terre, les bras tendus sur sa tête, les extrémités des pieds et des mains touchent la circonférence d'un cercle dont le nombril est le centre ;

En effet, des pieds jusqu'au centre de rotation des épaules il y a.....	1 <sup>m</sup> ,333
Si l'on ajoute la longueur du bras, qui est de.....	0,666
On a la somme de.....	2

pour diamètre du cercle dont la moitié ou le rayon est 1, hauteur du nombril au-dessus du sol. »

Nous ne pouvons qu'applaudir à ces recherches éminemment intéressantes. Nous avons trouvé cependant un peu trop petite la taille de 1<sup>m</sup>,60 qu'il a prise pour point de départ ; nous aurions préféré 1<sup>m</sup>,64, taille de l'homme moyen tel qu'il a été défini par M. Quételet, et que nous le concevons. Dans une suite à son premier mémoire, M. Silbermann essaye de justifier son choix, mais nous n'avons pas bien saisi son argumentation, à moins, toutefois, qu'elle se réduise à ce fait, que 1<sup>m</sup>,60 est la taille moyenne de l'homme à vingt ans, comme 1<sup>m</sup>,64 est la taille moyenne de l'homme après toute croissance achevée. F. MOIGNO.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

M. Jacques Valserre nous apprend que le conseil municipal vient d'entreprendre, à la boulangerie des hospices, des essais pour la fabrication d'un pain qui doit tenir le milieu entre la première et la seconde qualité aujourd'hui en usage dans la capitale. N'espérant rien du concours de la meunerie, le conseil a établi dans l'un des bâtiments de la manutention une paire de meules mues par la vapeur, qui donnent le blé destiné à la fabrication du pain intermédiaire. On a choisi quatre sortes de blés dont l'usage est plus habituel dans la capitale, et provenant de Picardie, de Brie, de Beauce et de la Seine; chaque blé a été moulu séparément; on en a extrait 76,30 pour cent de farine, et 23,70 d'issues; chaque farine a été panifiée à part; les pains obtenus, rangés dans l'ordre de blancheur et de saveur, se classent dans l'ordre suivant: 1<sup>o</sup> Pain de blé de la ferme Ste-Anne, aux portes de Paris, supérieur en nuance et d'un goût parfait; 2<sup>o</sup> pain de blé de Beauce, nuance jaune, saveur exquise; 3<sup>o</sup> pain de blé de Brie, un peu moins jaune, saveur excellente; 4<sup>o</sup> pain de blé de Picardie, inférieur aux autres pour la nuance et le goût. Les quatre sortes de pains ont un arôme appétissant; elles deviennent plus savoureuses en devenant rassises, et sont encore mangées avec plaisir après quatre jours, ce qui n'a certes pas lieu pour le pain de première qualité. La commission a fait en outre un cinquième pain avec les quatre farines mêlées en proportions égales; il était d'une nuance moyenne et très-supérieur quant au goût. En résumé, dit M. Valserre, le problème est résolu théoriquement; le pain intermédiaire est mille fois préférable à celui que les boulangers vendent sous le nom de pain de première qualité, et il ne reste plus qu'à obtenir du peuple et de la bourgeoisie de Paris qu'ils consentent à reconnaître ces précieux avantages. C'est une grande erreur que d'exiger la blancheur au détriment du goût, de la saveur, des qualités nutritives, de la conservation, et il est temps d'en faire bonne justice.

— De l'adresse inaugurale de sir Robert Stephenson à la Société

des ingénieurs, nous extrayons le passage suivant : « Le royaume uni de la Grande-Bretagne possède aujourd'hui 4 242 lieues de chemins de fer ; c'est plus que la longueur réunie des cinq fleuves principaux de l'Europe ; posés bout à bout, les rails de ces voies ferrées feraient aisément le tour du globe. Le parcours annuel des trains est 32 millions de lieues ; le nombre des voyageurs transportés en 1854 a été de 111 millions à la distance moyenne de 4 lieues. Le télégraphe électrique n'était, il y a sept ans, qu'une faible fraction de ce qu'il est devenu ; il s'étend aujourd'hui sur 4 mille lieues, par 9 mille lieues de fils. Les chemins de fer, avec les télégraphes électriques, occupent 130 mille employés qui, avec leurs familles, représentent 500 mille âmes, ou le cinquantième de la population de l'Angleterre ; leurs recettes annuelles représentent aujourd'hui 500 millions de francs, somme presque égale à la moitié des revenus de l'Etat. S'ils venaient à suspendre leurs services, les transports qu'ils réalisent coûteraient au moins un milliard 500 millions ; on peut donc estimer à près d'un milliard l'économie qu'ils procurent annuellement au pays : ce n'est pas la seule, puisque, pour le public, le temps vaut de l'argent ; sur chaque voyage de 4 lieues, les chemins de fer font gagner une heure à 111 millions de voyageurs par année ou 38 mille ans de vies d'hommes travaillant huit heures par jour, ce qui, en calculant à 3 fr. 75 c. la journée de ces ouvriers, constitue un bénéfice de 50 millions de francs.

— Depuis des siècles les populations allemandes du Luxembourg ont l'habitude de faire bénir chaque année, le jour de l'Assomption, une botte d'herbes aromatiques, composée d'absinthe, d'armoise, de sauge, de rue, de fleurs de sureau, de camomille, etc., pour être transformées au besoin en fumigations et en tisane. Ces bottes, accumulées d'année en année dans les greniers, aromatisent fortement l'air, et de fait on n'y voit ni charançon ni artison. M. le docteur Lenger, qui connaissait ce fait, ayant vu son grenier envahi par une innombrable quantité de charançons, eut l'idée de faire pendre aux solives une grosse botte d'absinthe verte, et de placer quelques branches de cette plante dans le tas de blé : six heures s'étaient à peine écoulées que déjà il voyait sortir et grimper le long des murs, qui en devinrent tout noirs, les milliers d'insectes qui auraient dévoré tout son blé. L'absinthe, que chacun peut cultiver sans frais dans un coin de son jardin et placer ensuite dans le grenier, dans les armoires à linges ou à habits, etc., chasse les artisons et les autres insectes aussi bien que les charançons. M. Decamp, de Cambrai, a aussi constaté que les insectes n'atta-

quent pas le blé déposé sur un plancher que l'on a frotté avec du jus d'oignon, ou même sur lequel on a fait sécher de la graine d'oignon.

— Le *Génie Industriel*, dans sa dernière livraison, consacre un long article à l'exposé des moyens par lesquels M. Adorno, ingénieur mexicain, croit pouvoir conjurer les accidents sur les chemins de fer. Aujourd'hui, c'est le mécanicien seul qui est chargé d'arrêter la locomotive; il est averti du danger par les divers signaux formés sur la route; mais ces signaux peuvent être ou omis, ou ne pas être aperçus. M. Adorno propose de munir chaque locomotive d'un nouvel organe fort simple, appelé par lui *bride*, et qui a pour fonction d'interrompre la communication de la vapeur avec les cylindres en ouvrant en même temps issue à la vapeur. Pour faire agir la bride, on place, près de chaque station et dans les endroits dangereux, des *pilotes* ou *indicateurs mécaniques* qui, une fois élevés au-dessus de leur position normale, agissent doucement et sans secousse sur la bride, la mettent en mouvement, et celle-ci à son tour intercepte la vapeur. On peut faire élever les pilotes mécaniques par le convoi même qui doit être garanti de l'approche d'un autre convoi, ou par tout autre moyen.

— M. Kellermann a récemment appelé l'attention sur les arbres à cire dont il demande l'introduction en France.

En outre de la faculté qu'ils ont de produire de la cire, ces arbres absorbent l'air impur, assainissent les contrées marécageuses au sein desquelles ils sont plantés, et répandent au temps des chaleurs une odeur aromatique fort agréable; leur racines ont des propriétés médicinales et leurs feuilles préservent les étoffes des ravages des mites.

Deux espèces, le *myrica cerifera*, de la Caroline, et le *myrica pensylvanica*, de la Pensylvanie, devraient surtout être cultivées; elles fournissent une cire que l'on a réussi à blanchir sans altération et à transformer en bougies comparables aux bougies de cire ordinaire. Introduit sans peine en Algérie, le *myrica cerifera* tend à y devenir l'objet d'une grande culture; il se multiplie avec une facilité extrême par graines ou par boutures prises soit sur les branches, soit par les racines. En Amérique, les ciriers sont très-abondants et couvrent la majeure partie des marais. M. Kellermann considère comme très-urgente et très-avantageuse la substitution, en France, des haies de *myrica pensylvanica* aux haies d'épines dans les endroits humides et marécageux; le *myrica cerifera* remplacerait avec bénéfices les saules dans les prairies, aux bords des ruisseaux

et rivières ; on obtiendrait de cette manière, dit-il, une amélioration réelle dans la salubrité de l'air, l'extinction de foyers pestilentiels, et en même temps une récolte abondante de cire végétale sans presque aucun frais de culture.

— A l'Exposition universelle de 1855, figuraient des truffes récoltées par M. Rousseau, d'Apt, dans un semis de chênes dit truffiers, fait en vue de cette production. Cette plantation contenait des chênes verts et des chênes blancs ; en nombre à peu près égal ; et sur 15 kilogrammes de truffes obtenues la huitième année, pas une seule n'avait été trouvée au pied d'un chêne blanc. De cette expérience curieuse, M. Rousseau semblait conclure premièrement que les truffes sont un parasite propre du chêne vert ; secondement, qu'on pourrait arriver de cette manière à les produire à volonté, à transformer en terrains truffiers des terrains où ce tubercule n'avait jamais paru. M. de Gasparin a réduit ces prétentions et ces espérances à leur juste valeur, en constatant d'abord que sur un grand nombre de points on trouve au pied des chênes blancs des truffes aussi belles et même plus belles que celles qui naissent au pied des chênes verts ; et de plus qu'en demandant les truffes à des semis semblables à celui de M. Rousseau on les payerait un prix énorme ; mieux vaut certainement mille fois tirer un autre parti des terrains où l'agronome aptésien a voulu semer des truffes en plantant des chênes de mauvaise venue et de mauvais rapport.

— Le *Salut public* de Lyon rend compte avec de très-grands éloges et un vif enthousiasme d'une expérience dans laquelle M. Marin a fait ressortir les avantages de son nouveau système de tissage applicable à toutes les étoffes et à toutes les largeurs, sans exception. M. Marin, dit le journal lyonnais, a réalisé l'amélioration la plus importante, la plus complète dont le métier Jacquart est susceptible. Cette amélioration, qui consiste dans la substitution du papier paille au carton, assure au fabricant une économie constatée de 15 pour 100 sur le lisage, de 15 pour 100 sur le repiquage. Loin d'apporter aucune perturbation dans les métiers usités, le système Marin permet d'employer jusqu'au dernier, jusqu'à ce qu'ils soient extrêmement hors de service, tous les vieux dessins, propriété des fabricants, ce qui constitue pour le commerce lyonnais un avantage inappréciable dont le bénéfice peut hardiment être évalué à plusieurs millions ; le nouveau système sera adopté avec d'autant moins d'hésitation par le chef d'atelier qu'il n'exige de lui aucun changement, si ce n'est celui de la garniture de la mécanique, et que son application entraîne des frais insignifiants. Dans son expérience publique,



et pour mieux prouver la vérité des avantages qui viennent d'être énumérés, M. Marin s'est servi d'une vieille mécanique de 200 cordes dont il a fait un métier à 600 cordes capables de reproduire un dessin dans lequel 5 000 bandes de papier-paille remplaçaient 5 000 cartons anciens, avec une diminution énorme de poids et une facilité incomparable de transport ; le papier-paille possède encore une propriété précieuse, celle d'être à l'épreuve de toute espèce de variations hygrométriques et autres, ce qui permettra de conserver désormais les dessins en magasins.

Ce qui nous étonne quelque peu dans cet article, c'est qu'il n'y soit fait aucune mention, ni d'un perfectionnement semblable réalisé à Paris, qui comprend aussi la substitution du papier au carton ; ni surtout du progrès bien autrement radical et important réalisé par le métier électrique de M. Bonelli qui supprime à la fois les cartons, le lissage, le repiquage, etc. Bien des intelligences, nous le savons, et c'est grand dommage, se refusent encore à croire à l'efficacité de la solution donnée par M. Bonelli à l'un des plus importants problèmes des temps modernes ; cette efficacité est cependant incontestable et le métier électrique sera certainement adopté tôt ou tard universellement.

— Dans la dernière séance de la Société d'acclimatation, M. Geoffroy Saint-Hilaire a donné lecture d'un mémoire de M. l'abbé Allary sur l'utilité des pigeons domestiques, dont le but est de combattre le préjugé erroné qui représente les pigeons comme funestes aux semences. La Brie et la Beauce sont les régions qui donnent les plus belles récoltes et ce sont celles aussi où l'on nourrit le plus de pigeons. D'une part, suivant M. Allary, les pigeons ne ramassent que les grains qui sans eux seraient perdus ; ce sont des glaneurs très-actifs, mais très-honnêtes ; la preuve c'est que les jabots de huit pigeons, tués vers l'époque de la récolte, renfermaient au plus un huitième de blé mangeable. D'autre part, la colombine est un engrais d'une très-grande puissance, et la chair des pigeons est un aliment précieux à une époque où la viande est rare et chère ; leur élevage présente donc de très-grands avantages sans inconvénients réels. Il y a certainement de l'exagération dans les assertions de M. l'abbé Allary et les plaintes émises contre les pigeons sont jusqu'à un certain point légitimes, mais il y a exagération aussi dans l'arrêt de proscription générale que l'on semble solliciter de toutes parts contre ces charmants et utiles volatiles.

— Nous apprenons par l'*Athenæum* anglais que M. Henry Sainte-Claire-Deville a fait exprès le voyage de Londres pour

prendre part à la leçon que le Réverend M. Barlow faisait à l'Institution royale, le 14 mars dernier, sur l'aluminium; le chimiste français, pour rehausser l'éclat et accroître l'intérêt de cette brillante soirée scientifique, avait apporté non-seulement ses plus beaux échantillons du nouveau et précieux métal, mais les matières premières et les appareils nécessaires aux expériences qu'on devait faire en présence du noble auditoire. Nous avons sous les yeux le compte rendu de la leçon de M. Barlow, mais il ne renferme rien qui ne soit connu de nos lecteurs, à l'exception toutefois d'un fait qui n'est pas sans importance. Le docteur Percy a obtenu avec l'aluminium et d'autres métaux des alliages qui promettent des applications utiles. L'un, entre autres, formé de 95 de cuivre et 5 d'aluminium, a une belle couleur d'or, se lamine bien et reçoit, quand on le plonge dans l'acide nitrique sous certaines conditions, une très-bonne trempe. En parlant des applications possibles de l'aluminium, le savant professeur ou le rédacteur de l'article disent : « Son grand pouvoir conducteur de la chaleur et la résistance qu'il oppose aux agents de corrosion indiquent qu'il est peut-être le plus excellent des métaux connus pour la fabrication des vases culinaires. » Ils oublient en parlant ainsi que l'aluminium est très-facilement attaqué par les cellules.

— La Société royale astronomique de Londres a tenu en février dernier sa séance publique annuelle. Nous analyserons bientôt le compte rendu de cette solennité qui a offert un très-grand intérêt par le tribut d'hommages payés aux membres morts dans l'année, par le résumé des travaux accomplis en 1855 dans les divers Observatoires du royaume-uni, etc. Nous nous contenterons d'annoncer pour aujourd'hui que le Conseil a décerné la médaille d'or pour 1855 à M. Robert Grant, pour son *Histoire de l'astronomie physique*, ouvrage, d'un mérite éminent, placé au rang des ouvrages classiques d'astronomie les plus estimés. C'est la première fois depuis sa fondation que la Société astronomique décernait sa médaille à un travail littéraire. La Société a aussi renouvelé son bureau, qui se trouve composé pour 1856 de la manière suivante : *président*, M. Johnson, directeur de l'Observatoire de Radcliffe, à Oxford; *vice-présidents*, MM. Airy, astronome royal, de Morgan, Rev. Robert Main, Rev. Baden Powell; *trésorier*, M. Georges Bi-hop; *secrétaires*, MM. Warren de la Rue, amiral Manners; *secrétaire pour l'étranger*, M. Hind; *membres du Conseil*, MM. Carington, Fisher, Glaisher, Grant, Lee, Pritchard, Rutterford, Simms, amiral Smyth, Whitbread.

## PHOTOGRAPHIE.

SUR LES PROPRIÉTÉS PHOTOGRAPHIQUES DU CITRATE D'ARGENT,  
PAR M. HARDWICH.

On obtient le citrate d'argent par l'addition à une solution de nitrate d'argent d'un citrate soluble quelconque; il se précipite sous forme de flocons blancs insolubles dans l'eau, composés de trois équivalents d'oxyde d'argent unis à un équivalent d'acide nitrique. Chauffé à 100 degrés dans un courant d'hydrogène, le citrate perd une partie de son oxygène et se présente sous forme de composé brun sombre qui est un sous-citrate d'argent ou une combinaison de l'acide citrique avec le sous-oxyde d'argent. M. Hardwich, ayant un jour préparé au citrate d'argent une feuille de papier à filtrer de Suède, l'exposa à la lumière, constata que sa teinte passait graduellement au rouge-brique et s'assura que cette teinte s'altérait fort peu dans l'action de la fixation. Il ajouta plus tard un chlorure soluble à la dissolution de citrate et vit que la sensibilité était grandement augmentée, que la teinte rouge-brique était renforcée et devenait pourpre. Ces premières expériences firent penser à M. Hardwich que le citrate d'argent pouvait devenir le point de départ d'un procédé nouveau d'impression des positifs; l'essentiel était de trouver une formule convenable; voici celle à laquelle, après de nombreux essais, il s'est arrêté : acide citrique pur, 6<sup>g</sup>,5; chlorure d'ammonium, 6,5; gélatine, 0,65; eau, 300 grammes. On ajoute la gélatine pour retenir la couche sensible à la surface du papier, mais elle n'a aucune influence sur la teinte. On dissout l'acide citrique dans une petite quantité d'eau et on le neutralise complètement avec le carbonate de soude; la quantité de soude ordinaire nécessaire à la neutralisation de 6<sup>g</sup>,5 d'acide citrique est d'environ 14<sup>g</sup>,8; on ajoute l'alcali avec précaution, en remuant continuellement, jusqu'à ce que les dernières portions ne produisent plus d'effervescence; on s'arrête aussitôt que le papier de tournesol rougi préalablement par un acide commence à virer au bleu. Le papier qui, suivant M. Hardwich, donne dans le nouveau procédé les meilleurs positifs, est le papier Saxe. On le fait flotter à la surface du bain de citrate pendant une minute et demie. On sensibilise sur un bain de nitrate d'argent au dixième ou de 3 grammes de nitrate pour 30 grammes d'eau. La sensibilité à la lumière du papier ainsi préparé est un peu moins grande que celle du papier albuminé préparé à l'ammonio-nitrate fortement salé, mais plus grande que celle du papier préparé à l'ammonio-nitrate avec une petite propor-

tion de sel. Lorsqu'on sort l'épreuve du châssis, sa teinte est brune ou pourpre, elle devient rouge-brique quand on la fixe. On la rehausse de ton par un sel d'or, suivant le procédé de M. Sutton, après qu'elle a été préalablement lavée d'abord dans l'eau pure, puis dans l'eau salée pour enlever tout le nitrate d'argent. Lorsqu'elle sort du bain de sel d'or, elle a pris une teinte riche violet-pourpre ou pourpre-foncé; et à moins que l'on n'ait poussé trop loin l'action du sel d'or, cette teinte, dans le bain fixateur d'hyposulfite de soude, tend à passer au brun chocolat. Si l'on voulait éviter cette dernière teinte, il faudrait substituer à l'eau salée une solution très-diluée d'ammoniaque, pour enlever jusqu'aux dernières traces de nitrate d'argent avant de la rehausser de ton; l'ammoniaque exerce sur l'épreuve une action fixatrice, la teinte alors est moins sujette à s'altérer dans le bain d'hyposulfite. L'épreuve, quand elle est finie, est claire et vigoureuse avec beaucoup de profondeur et de transparence dans les ombres.

Il ne faudra pas s'en tenir pharisaïquement à la formule précédente; elle devra être modifiée suivant l'activité plus ou moins grande du bain d'or; dans les temps sombres et avec des négatifs faibles, il faudra augmenter la proportion de chlorure d'ammonium, sans quoi les ombres ne seraient pas assez fortes; si au contraire la lumière est vive et le négatif très-vigoureux, on étendra plus ou moins d'eau le bain de chlorure.

La substitution de l'ammonio-nitrate d'argent au nitrate pur donne au papier une sensibilité beaucoup plus grande, et procure des épreuves beaucoup mieux réussies. Voici comment on peut alors procéder: on ajoute au bain de citrate et de chlorure d'ammonium la moitié de son poids d'eau; et l'on sensibilise en étendant au pinceau une solution de 4 grammes d'ammonio-nitrate d'argent dans 30 grammes d'eau; l'impression ainsi obtenue sera plus forte et l'on n'aura pas à redouter la teinte bleue désagréable qui se produit si souvent quand on n'emploie pas de citrate. M. Hardwich préfère de beaucoup à l'ammonio-nitrate une dissolution d'oxyde d'argent dans du nitrate d'ammoniaque qu'on prépare de la manière suivante: dissolvez 4 grammes de nitrate d'argent dans l'eau; ajoutez de l'eau de chaux aussi longtemps qu'il n'y a plus de précipité; faites fondre dans de l'eau distillée 2 grammes ou 2<sup>g</sup>,5 de cristaux de nitrate d'ammoniaque dépouillé autant que possible de chlorure d'ammonium; ajoutez à cette dissolution assez d'eau pour former 30 grammes; elle dissoudra complètement et instantanément l'oxyde d'argent rouge-oliveâtre précipité par



l'eau de chaux ; cette eau peut être remplacée avec avantage par de l'eau de baryte ou de potasse pure à l'alcool.

Voici comment, en se servant toujours du citrate, on peut obtenir des positifs par le procédé dit négatif. Prenez acide citrique, 3<sup>g</sup>,25 ; chlorure d'ammonium, 3<sup>g</sup>,25 ; gélatine, 0,65 ; eau, 300 grammes ; neutralisez l'acide citrique avec du carbonate de soude, comme plus haut ; faites flotter la feuille de papier Saxe ou Rive à la surface de ce bain pendant une minute et demie ; sensibilisez à l'abri de la lumière avec de l'acéto-nitrate d'argent, formé de nitrate d'argent, 2 grammes, eau, 30 grammes, acide acétique cristallisé, 1 gramme. Le temps d'exposition à la lumière, toujours très-court (deux ou trois minutes par un jour sombre) est réglé par la teinte que prennent les marges de l'épreuve. Quand on sort le négatif du châssis, on y aperçoit l'esquisse de l'image entière, mais très-légère et confuse. L'immersion dans le bain d'acide gallique, 2 grammes dans une once d'eau, développe rapidement l'image ; en deux ou trois minutes elle a complètement apparu ; si le temps était chaud, on étendrait le bain d'acide gallique de la moitié de son volume d'eau. Il est très-important de bien régler le temps de l'exposition à la lumière : l'épreuve trop peu exposée se développe lentement, devient noire de jais si l'on continue l'action de l'acide gallique, mais elle n'a pas de demi-tons ; l'épreuve trop exposée, au contraire, se développe avec une rapidité extraordinaire, il faut l'enlever très-promptement du bain pour sauver la clarté des blancs ; lavée elle apparaît rouge et pâle, sans profondeur dans les ombres. Le temps de l'exposition ne doit donc être ni trop long ni trop court ; les détails qui ne seraient en aucune manière visibles à la sortie du châssis, seront très-difficilement développés par l'acide gallique. Il faut aussi arrêter l'action du bain révélateur un peu avant que l'image ait l'intensité définitive qu'on veut lui donner, en laissant au bain de sel d'or employé comme ci-dessus à l'amener à point ; sans cela elle deviendrait trop foncée. Si avant de plonger dans le bain renforçant, on a bien enlevé l'acide gallique par lavage, si ce bain a été bien conservé à l'abri de la lumière, et rendu acide par quelques gouttes d'acide chlorhydrique, les blancs de l'épreuve resteront très-purs. Il faut, sans perte de temps, faire passer l'épreuve du bain renforçant dans le bain fixateur, car il pourrait se produire à la surface de l'image une décomposition qui la ferait virer au jaune.

La comparaison des épreuves obtenues par l'exposition directe à la lumière avec celles que donne l'emploi du bain révélateur est un

peu à l'avantage des premières, mais la différence est très-légère; la couleur est à peu près la même dans toutes deux; elle est un peu plus sombre cependant dans les images développées ordinairement violet-pourpre, quelquefois brun-chocolat sombre.

M. Hardwich se garde d'accorder à son nouveau procédé d'impression au citrate d'argent une supériorité réelle au point de vue de la permanence des images; pour éviter l'altération il faudra enlever toute trace d'hyposulfite comme à l'ordinaire par un lavage parfait. Le principal avantage du citrate d'argent est : 1° de permettre à l'opérateur d'obtenir des ombres chaudes et brunes sur toute espèce de papier, et de se mettre à l'abri du virage au bleu qui se produit si souvent quand le bain d'or est très-actif; 2° de remplacer avec avantage le sérum de lait pour obtenir, par des temps sombres, de belles épreuves développées dans l'acide gallique. (*Journal de la Société photographique de Londres.*)

#### RESTAURATION DES ÉPREUVES ALTÉRÉES OU PALIES,

PAR M. HARDWICH.

M. Hardwich, après avoir pris une épreuve sur papier ordinaire, et l'avoir ramené au jaune par l'hydrosulfate d'ammoniaque, la traite par de l'eau de chlore jusqu'à ce que l'image jaune soit devenue invisible à son tour; il la lave ensuite à l'eau pure et la plonge dans une dissolution d'acide pyrogallique rendue alcaline par la potasse; l'image reparait aussitôt, et acquiert une intensité considérable; mais elle manque quelque peu de demi-tons. Ce procédé de restauration ne réussit parfaitement qu'autant que le développement de l'image a été primitivement poussé très-loin, qu'elle a été sur-imprimée ou imprimée avec excès. Les photographes, qui ont des épreuves sur papier ordinaire altérées par sulfuration, pourront essayer le moyen qui précède, s'ils tiennent beaucoup à leurs épreuves et qu'elles ne puissent être remplacées; ils ne réussiront qu'autant que tous les traits de l'image seront restés visibles à l'état de sulfure jaune d'argent; ce n'est pas toujours ce qui a eu lieu, l'hyposulfite de soude est souvent resté dans le papier en quantité suffisante pour dissoudre entièrement les demi-tons et ramener le papier au blanc sans traces de jaune visible.

#### CHASSIS MARION.

Nous recevons de M. Marion la lettre suivante, que nous nous empressons d'insérer, parce que la réclamation qu'elle renferme nous semble tout à fait juste :

« Depuis que vous avez eu la bonté de parler de mon châssis dans le *Cosmos*, j'y ai apporté des perfectionnements, ainsi que vous pouvez le voir par le modèle que j'ai eu l'honneur de vous adresser.

« Si vous croyez l'objet digne d'une mention nouvelle, je vous serai obligé de la faire ; cela me rendrait d'autant plus service, qu'elle pourrait rétablir à sa juste valeur une invention dépréciée par la Société française de Photographie, sous prétexte de similitude de mon châssis avec celui de M. Clément.

« En bonne conscience, je vous demande, monsieur, s'il est possible d'admettre qu'un châssis dans son ensemble ne ressemble pas à un autre châssis ; c'est toujours un cadre plus ou moins ouvragé, muni d'une porte et d'un volet, que M. Clément n'a pas inventé plus que moi.

« S'il y a quelque analogie dans un des détails du châssis Marion avec celui de M. Clément, cela ne peut être que dans l'ouverture pratiquée à l'extrémité supérieure, et encore cette ouverture dans mon châssis est-elle utilisée d'une façon différente par un objet différent. C'est du moins ce que je pense ; car j'affirme ne pas connaître le châssis de M. Clément autrement que par ce que l'on m'en a dit.

« A la même époque où la Société de Photographie a fait des rapports sur les châssis Clément et Renaudin, un de mes correspondants, membre aussi de la Société de Photographie, demanda un rapport sur le mien, qu'il employait dans ses opérations, et auquel il avait reconnu des avantages. On n'a pas plus tenu compte de cette demande que de celle que j'avais faite moi-même.

« Pensez-vous que la Société de photographie remplisse convenablement sa mission en donnant exclusivement sa protection à une invention parce qu'elle est née la première ? S'il en était ainsi, le but de son institution qui est le progrès ne serait-il pas manqué ?

Nous regrettons que le défaut d'espace nous empêche de faire dès aujourd'hui une étude comparée des deux châssis de MM. Clément et Marion.

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 24 MARS 1856.

Cette séance, plus courte encore que la précédente, n'a offert aucun intérêt; nous n'avons rien pu saisir, absolument rien, de la correspondance dépouillée par M. Elie de Beaumont, et l'Académie s'est formée immédiatement après en comité secret pour la présentation des candidats à la place vacante dans la section de médecine. La section, après une nouvelle et vive discussion, a maintenu sa liste telle que nous l'avons publiée; elle s'est seulement accordée à donner le pas à la liste des médecins sur la liste des chirurgiens; c'est-à-dire que la majorité a été d'avis de demander à l'Académie l'adjonction d'un médecin de préférence à un chirurgien; elle augmente ainsi, autant qu'il dépend d'elle, les chances de MM. Cruveilhier et Longet, en diminuant celles de MM. Guérin et Jobert de Lamballe. L'Académie se rendra-t-elle à l'invitation de la section, nommera-t-elle M. Longet? se prononcera-t-elle en faveur de M. Jobert? ou bien, ce qui s'est vu plus d'une fois, résistant aux deux parties extrêmes, fera-t-elle triompher la candidature de M. Cruveilhier? L'exposé des titres a été fait par M. Andral avec beaucoup d'impartialité et de bienveillance; M. Jobert de Lamballe a trouvé de nombreux et chauds défenseurs, la cause de M. Cruveilhier a été solidement plaidée; M. Longet a été un peu oublié; comme les plus grandes chances de succès sont pour lui, il avait moins besoin par là même d'être défendu avec chaleur. Dans l'état actuel des choses rien ne peut faire prévoir le résultat de la lutte.

— M. Breton (de Champ) commence l'application à divers instruments d'optique, des principes nouveaux qu'il a consignés dans ses précédentes communications. Il a choisi pour premier exemple la recherche des formes les plus avantageuses sous lesquelles une lentille simple peut être employée comme objectif de chambre obscure ou comme besicle. On sait que des recherches ont été faites sur ce même sujet, par Wollaston d'abord et ensuite par notre excellent opticien, M. Cauchoix. L'un et l'autre ont suivi, à défaut de théorie, la voie expérimentale. Les résultats qu'ils ont obtenus démontrent avec évidence que sous certaines formes une lentille simple de longueur focale donnée, employée comme objectif de chambre obscure, produit des images incomparablement plus étendues et plus belles qu'on ne les obtient avec une lentille biconvexe de même longueur focale. On a donc ici des expériences toutes faites qui serviront à vérifier les résultats du calcul.

Le problème qu'il s'agit de résoudre est complexe. Il faut :



1° faire converger en un même point focal les rayons composant chaque pinceau ou faisceau oblique à l'axe de la lentille ; 2° faire en sorte que la surface focale soit plane ou du moins n'ait qu'une courbure insensible dans l'étendue utile du champ ; 3° assurer la correction ou la fidélité de l'image. M. Breton (de Champ) ne s'occupe aujourd'hui que de la première de ces trois conditions. Appelant  $f$  la longueur focale de la lentille, supposée très-mince ;  $\Delta$ ,  $\Delta_c$ , les distances à la lentille de l'objet dont on veut former l'image et du diaphragme destiné à limiter l'amplitude des pinceaux incidents ;  $r_1$ ,  $r_2$  les rayons de courbure des surfaces antérieure et postérieure ;  $n$ ,  $n_1$ , les indices de rectification de l'air et du verre pour de la lumière homogène, il prouve que ces diverses quantités sont liées entre elles par l'équation :

$$\frac{\Delta}{\Delta_c} = \frac{n_1 + n}{n_1} \cdot \frac{1}{r_1} - \frac{n_1}{n_1 - n} \cdot \frac{1}{f} + \frac{n}{n_1 - n} \sqrt{\left( \frac{n_1 - n}{n_1} \cdot \frac{1}{r_1} - \frac{n_1}{n} \cdot \frac{1}{f} \right) \frac{n_1 - n}{n_1} \cdot \frac{1}{r_1}}$$

$\Delta_c$  devant être réel, il faut que les deux facteurs sous le radical soient de même signe. Or, on vérifie sans peine que cela ne peut jamais avoir lieu quand la lentille est biconvexe, quel que soit d'ailleurs le rapport des rayons de courbure des deux surfaces. Quand la lentille est plan-convexe, la face plane doit être tournée vers les objets. Sous la forme de ménisque, elle donne toujours des valeurs réelles pour  $\Delta_c$ , quand la face convexe est tournée vers les objets. On peut tourner la face concave vers l'image, quand le premier facteur sous le radical est négatif.

— M. Taupenot, professeur de physique au Prytanée militaire de la Flèche, a profité de ses vacances de Pâques pour venir soumettre au jugement de l'Académie son anémomètre enregistreur. Etabli sur la grosse tour du Prytanée, cet appareil, ingénieux et simple dans sa construction, écrit ses indications de direction et d'intensité du vent dans la salle du cabinet de physique, d'une manière continue, même pendant les plus grandes raffales. M. Taupenot installait aujourd'hui son modèle dans la salle d'attente ; il l'a fait fonctionner à la main, et le décrira lundi prochain. Nous l'étudierons, et nous en rendrons compte.

— M. le docteur Wanner adresse, pour le concours des prix Monthyon de médecine et de chirurgie, un mémoire sur le degré constant de la chaleur animale considéré dans l'homme comme loi de santé, sur les effets morbides produits par les variations de cette chaleur, et les applications à en déduire pour la thérapeutique.

Dans la théorie de M. Wanner, autant que nous avons pu la

comprendre, la chaleur animale aurait pour cause, non une action chimique ou la combustion opérée au sein de l'organisme, mais le frottement qui a lieu entre les molécules du sang en mouvement et les tissus ; sans ce frottement, dit-il, le phénomène de la caléfaction animale serait *géométriquement* impossible. Si le sang est riche en globules et en fibrine, le frottement est intense, la chaleur animale atteint son chiffre normal 37°. Si le sang contient plus de sérum que de fibrine et de globules, le frottement est très-peu intense, le calorique diminue ; la nature cherche alors, comme chez les anémiques, à compenser la trop grande fluidité du sang par l'augmentation de la vitesse de circulation. Cette explication de la chaleur animale une fois donnée, M. le docteur Wanner pose en principe que tout écart de la température normale 37° est non-seulement un symptôme, mais un état de maladie ; que l'état de maladie, considéré d'une manière abstraite, n'est pas autre chose que le trouble de l'état isotherme. Faisant l'application de ce principe aux maladies inflammatoires en général, et spécialement aux fièvres typhoïdes, il en déduit un mode de traitement qui, dans la pratique, lui a donné, dit-il, les plus excellents résultats. Il enlève l'excès de calorique de l'organisme 1° par des passes incessantes d'eau froide sur la peau ; 2° par l'administration à l'intérieur de la glace par petites portions, de manière que le malade en absorbe sans interruption et aussi longtemps qu'il faudra pour obtenir l'effet désiré ; 3° par des lavements d'eau froide toutes les trois heures. Ce traitement lui a paru infaillible au début de toutes les maladies inflammatoires ; il se croit assuré de triompher ainsi de toute fièvre typhoïde dont la date ne dépasse pas sept jours ; la guérison a toujours lieu en huit ou dix jours, sans que le malade éprouve aucun délire, sans que la figure prenne un air hébété, et c'est à peine s'il y a convalescence.

— Puisque nous en sommes à la chaleur animale, analysons une note intéressante sur la température moyenne des oiseaux palmipèdes, présentée à l'Académie, par M. Charles Martens, dans la dernière séance :

« Lorsque je me préparais à partir pour la Norvège, le Féroë et le Spitzberg, je savais que j'y trouverais un grand nombre d'oiseaux palmipèdes qui viennent y nicher pendant l'été. Je résolus d'étudier leur température. M. Walferdin voulut bien me confier un thermomètre construit spécialement pour cet objet. Sa cuvette cylindrique, son tube, d'un diamètre égal à celui de la cuvette, permettent d'introduire facilement l'instrument dans le rectum jusqu'au centre du corps de l'animal. L'échelle thermométrique n'est que de 20 de-

grés, de 26°,55 à 45°,57. Cet intervalle est divisé en 255 parties d'égale capacité, dont chacune correspond à 0°,075 centigrade. Avec une loupe, on estime aisément 1/5 de degré. Je pouvais donc lire sur mon thermomètre 0°,015 ou 1/100 de degré environ.

« Muni de cet instrument, plus parfait qu'aucun de ceux qui avaient été employés auparavant pour mesurer les chaleurs animales, j'ai pris la température d'un grand nombre de palmipèdes.

« J'ai examiné cent dix canard et canes au nord, au centre et au midi de la France, dans toutes les saisons et dans les circonstances les plus diverses ; les uns habitant des cours de ferme sans eau, les autres des moulins placés sur le bord des rivières. La température moyenne de ces cent dix oiseaux a été de 42°,089.

« La température moyenne de cinquante mâles a été 41°,915 ; celle de soixante femelles, 42°,264.

« Dans le jeune âge, c'est-à-dire avant quatre mois, la chaleur est moindre qu'à un an et au-dessus. J'ai trouvé pour les canards une différence de 0°,36 ; pour les oies, 0°,40.

« Une nourriture insuffisante abaisse d'une manière permanente la température du corps. Ainsi la différence entre des oiseaux bien nourris de grains et d'autres placés exactement dans les mêmes circonstances, mais réduits à ce qu'ils trouvaient dans la rivière et sur le sol, était de 0°,80. L'abstinence complète amène une diminution de la chaleur. Après quarante-huit heures de diète il y a une réaction, qui s'est prolongée pendant quatre heures sur mes canards.

« M. Martens a donné dans un tableau la température des espèces qu'il a observées. On est frappé, en parcourant ce tableau, de l'uniformité de température des palmipèdes ; cependant les plongeurs paraissent avoir une chaleur moindre que les longipennes, qui, à leur tour, ont une température inférieure à celle des lamellirostres.

---

## SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Séance publique annuelle.

DISCOURS PRONONCÉ PAR M. LE BARON CHARLES DUPIN. (*Extrait.*)

« Il y a déjà cinquante-cinq ans, lorsque l'abîme de nos révolutions se fermait une première fois, la France inaugurait une ère nouvelle consacrée à la renaissance de la paix intérieure, à la culture affranchie d'entraves de tous les arts utiles à la vie, sous l'action fécondante de la lumière libre aussi des sciences. La Société d'encouragement naissait alors, comme l'exprime son nom, pour encourager tous les efforts dirigés vers l'utilité publique, pour montrer dans les industries essentielles les besoins à satisfaire, indiquer la voie des progrès, ouvrir des concours entre les savants, les artistes et les manufacturiers, et récompenser dignement les succès obtenus.

Le *xix<sup>e</sup>* siècle inaugura sa première année par l'exposition universelle de l'industrie d'un grand peuple. Alors commençait pour la Société d'encouragement un noble rôle, qu'elle a continué pendant cinquante ans. Ses membres les plus distingués dans le progrès des manufactures figuraient parmi les exposants et méritaient les récompenses de l'ordre le plus élevé; d'autres membres, illustrés par l'alliance de la science et des arts, siégeaient au jury national, que l'un des leurs présidait. Tantôt c'était Berthollet, tantôt c'était Monge, et l'Europe applaudissait à de tels choix.

Dix fois le même spectacle, dix fois les mêmes services, dix fois les mêmes récompenses ont honoré la Société d'encouragement.

A Londres encore les manufacturiers, les artistes les plus distingués de la Société d'encouragement obtinrent leur large part des récompenses du premier ordre; et parmi les membres du jury choisis pour représenter la France, le plus grand nombre appartenait à la Société d'encouragement.

En 1853 la France élève à l'industrie un palais immense, il devient pour l'univers le temple de la paix et de la concorde.

La Société d'encouragement ne pouvait manquer de recevoir sa large part dans la composition du jury international chargé de choisir les exposants destinés aux récompenses.

Sur cent-soixante jurés français, on en a pris parmi vous *cinquante-cinq*. Parmi ces cinquante-cinq, on a choisi la majorité des présidents et des vice-présidents français des classes et des groupes. C'est encore dans votre bureau, dans vos comités, qu'on a cherché



les hommes honorés de telles distinctions par les choix de la Commission impériale.

Ce que je voudrais signaler ici, c'est la part éminente obtenue par votre Société dans tous les ordres de récompenses...

En me bornant aux grandes médailles d'honneur, je dirai simplement qu'on les a données à nos collègues dont les noms suivent :

1. A. M. Cail, le constructeur éminent des grandes machines, ou locomotives ou stationnaires, le coopérateur des appareils consacrés au raffinage du sucre par l'action de la chaleur et de la distillation, appareils imaginés et perfectionnés de concert avec feu Derosne, un autre de nos collègues.

2. A. M. Cavaillé-Coll, pour la perfection apportée aux grandes orgues qu'il a construites avec des jeux ingénieusement variés dans leurs formes, dans leurs effets, et pour les améliorations que lui doit la facile transmission du vent, quel qu'en soit le volume; il produit ainsi les tons les plus graves non moins aisément que les plus aigus.

3. A. M. Charrière fils, jeune artiste qui marche sur les traces de son célèbre père; il maintient l'établissement héréditaire à la tête des ateliers les plus recommandables pour l'invention si variée, pour la perfection, et les prix comparativement modérés des instruments de chirurgie.

4. A. M. Christofle, pour le vaste développement qu'il a fait prendre à la galvanoplastie perfectionnée dans ses procédés, pour l'application industrielle de la dorure et de l'argenture électro-chimique; enfin pour la beauté des ouvrages d'art, dont la plus riche expression se trouve dans le service de table exécuté pour l'Empereur avec autant de goût que de magnificence.

5. A. M. Dubrunfaut, le savant chimiste manufacturier, pour l'ensemble des progrès que lui doit la fabrication du sucre de betterave. Cette fabrication, d'abord inférieure à tous égards au sucre des colonies, a conquis par degrés l'égalité des prix et la complète pureté. Aujourd'hui l'on dispute seulement sur l'infériorité de taxation qu'obtient, pour ne pas être expulsée du marché national, la production trop peu progressive du sucre de nos colonies.

6. A. M. Farcot, dont les machines à vapeur à grande détente se distinguent à la fois par l'exécution si précise et l'ingénieuse disposition des parties qui transmettent les mouvements, et surtout par une économie de combustible qu'en France on n'avait pas encore atteinte dans un degré si remarquable.

7. A. M. Godard de Baccarat, pour l'incomparable beauté de cette

cristallerie qui n'a de rivale chez aucune autre nation : pureté parfaite de la matière unie à l'élégance des formes, à la précision des tailles, à la régularité des coulées : grandiose des produits les plus considérables, rare délicatesse des produits de petite dimension, toutes les échelles de la perfection sont parcourues avec un même succès dans les produits de Baccarat.

8. A MM. Gros, Odier, Roman et comp., de Wesserling, qu'il ne faut pas seulement citer pour la grandeur de leur établissement, l'importance des mécanismes, la puissance des moteurs, et pour la collection si riche de leurs tissus compris sous le nom marchand de *hautes nouveautés*. Il faut les louer, avant tout, pour les soins paternels qu'ils consacrent au bien-être, à la moralité, au bonheur de leurs ouvriers. La Société d'encouragement compte de tels associés depuis l'origine de son institution.

9. A M. Guimet, pour l'invention de cet outremer artificiel, un des miracles de la chimie ; pour cette invention que la Société d'encouragement a devancée, a fait naître, par la proposition d'un grand prix que M. Guimet a remporté. Grâce à cette découverte, l'outremer qui coûtait, comme l'or, 3 000 fr. le kilogr., l'outremer ne coûte plus aujourd'hui que 6 fr. Par ce bas prix, non-seulement les beaux-arts, mais beaucoup d'industries courantes peuvent faire emploi d'une couleur aussi puissante que pure.

10. A M. Guinon, le teinturier le plus renommé des soieries lyonnaises : on donne des médailles, et des plus importantes, à MM. les commanditaires de soieries admirables à la fois pour le tissage et les couleurs ; on donne à M. Guinon une grande médaille pour ses perfectionnements personnels et pour ses inventions propres. Celle-ci me paraît la plus glorieuse.

11. A MM. Kœchlin frères, à cette famille qui, depuis un siècle, marche au premier rang dans Mulhouse, avance toujours, et continue, par les progrès de l'industrie des toiles peintes, à transformer miraculeusement un petit bourg de quelques centaines d'âmes. Ce petit bourg, le voici devenu la grande cité qu'enrichissent aujourd'hui près de quarante mille habitants ingénieux, infatigables, et tous enfants de leurs œuvres !

Dans le tableau des grandes médailles d'honneur décernées par le jury international, nous trouvons : Pour les États-Unis, 2 ; pour l'Écosse, 2 ; pour l'Autriche, 2 ; pour la Prusse, 4 ; pour la Belgique, 5 ; pour l'Angleterre, 11 ; pour les simples membres de la Société d'encouragement, 11 ! Pour les huit cents industriels qui composent la Société d'encouragement, quel beau titre de gloire

que celui d'avoir égalé, quant au nombre des récompenses de premier ordre, les deux mille exposants envoyés par la grande Angleterre pour représenter sa supériorité manufacturière!

Vous seriez vous-mêmes surpris, messieurs, si je vous signalais le grand nombre d'industriels récompensés en 1855, par le jury de l'Exposition universelle, pour des inventions et des perfectionnements que vous aviez pressentis, sollicités, jugés et récompensés, comme l'outremer, depuis votre création.

Tels sont vos bienfaits. En un demi-siècle, vous avez dépensé près d'un million de francs, sur vos propres fonds, pour féconder les germes de l'industrie et de la richesse sur le sol de la patrie.

Vous avez une large part dans les conquêtes qui placent aujourd'hui si haut les arts français; c'est votre récompense à tous, et l'estime sentie de vos concitoyens les plus éclairés la rend plus précieuse encore.

Vous continuerez dans cette carrière, qui donne aux chefs d'industrie la richesse honorée par l'intelligence, aux ouvriers le bien-être honoré par la bonté de la conduite;

Et si, dans quelques années, en quelque lieu que ce soit, on nous fait un nouveau défi de concours universel, vous aurez préparé les moyens d'obtenir pour la France des victoires nouvelles qui seront, comme nos victoires antérieures, utiles en même temps à toutes les nations. »

Ce discours que nous n'avons pu, à notre grand regret, reproduire en entier, a été couvert d'applaudissements.

#### INDUSTRIES RÉCOMPENSÉES. — MÉDAILLES D'ARGENT.

15° *Restauration des émaux de M. Pierrat.* — M. Pierrat a fait de l'étude des émaux et des terres cuites toute la préoccupation de sa vie; aussi a-t-il acquis comme réparateur de ces objets une juste réputation. La restauration des émaux ne peut se faire qu'à froid; il faut raccorder avec des couleurs minérales ou végétales les tons obtenus primitivement avec des couleurs vitrifiées. M. Pierrat fait ces sortes de raccords avec une telle perfection que les yeux les plus exercés pourraient s'y méprendre. M. Pierrat possède en outre pour la restauration des faïences des compositions de terres et de vernis fort analogues aux recettes de B. de Palissy. (Rapport de M. Salvétat.)

16° *Orgues perfectionnés de MM. Claude frères.* — MM. Claude frères ont appelé l'attention de la Société d'encouragement sur

les perfectionnements qu'ils ont apportés dans la construction des orgues d'église et d'appartement.

Le comité des arts mécaniques a été unanime à reconnaître que ces perfectionnements constituaient une très-notable simplification du mécanisme ordinaire des orgues ; et qu'en même temps, loin de porter obstacle aux autres améliorations qu'a reçues et que reçoit constamment la facture de ces instruments, le nouveau mécanisme s'y adaptait parfaitement et même les rendait plus faciles.

Les perfectionnements réalisés par MM. Claude ont l'avantage d'apporter une certaine économie dans la dépense de la construction, de diminuer dans une grande proportion les chances d'avaries, de dérangements, d'altérations diverses qui menacent sans cesse les mouvements plus compliqués des orgues ordinaires.

17° *Lampe modérateur de M. Neuburger.* — La lampe modérateur, par suite de l'agencement même des pièces qui la composent, ne peut donner qu'une durée d'éclairage très-limitée ; on est obligé de la remonter quelquefois à plusieurs reprises dans le cours d'une soirée ; et à cet inconvénient s'en vient ajouter un autre non moins grave, c'est celui de n'être averti du moment où il convient de retendre le ressort que quand la lumière a déjà perdu beaucoup de son éclat, quand la mèche est plus ou moins considérablement charbonnée.

M. Neuburger est parvenu à parer à ces inconvénients d'une manière aussi simple qu'ingénieuse. De plus, le nouveau filtre métallique qu'il a adopté à sa lampe ne permet plus à l'huile de monter à la mèche qu'après s'être dépouillée de ses impuretés ; et ce filtre est tellement disposé que l'huile qui remplit le tube d'ascension ne peut plus redescendre ; il n'est plus nécessaire, par conséquent, pour rallumer la lampe, d'attendre, comme par le passé, que l'huile ait eu le temps de monter jusqu'au niveau du bec. Ces modifications constituent un perfectionnement très-important. (Rapport de M. Sylvestre.)

18° *Méthodes d'enseignement du dessin de M. Lecoq de Boisbeaudran et de M<sup>me</sup> Cavé.* — L'exercice et la culture de la mémoire appliquée à l'étude et à la pratique du dessin et de la peinture ont toujours été si non développés, du moins appréciés et recommandés par les grands maîtres. Dès 1831, M. Jobard a parfaitement indiqué et la marche à suivre pour développer cette culture, et les avantages qu'elle peut procurer. M. de Boisbeaudran ainsi que M<sup>me</sup> Cavé, sans avoir eu connaissance (nous en sommes persuadé) ni de l'écrit de M. Jobard, ni des travaux respectifs auxquels chacun s'est livré,



ont, l'un et l'autre, donné des développements parfaitement combinés à cette méthode, et en ont obtenu des résultats remarquables, en ce sens surtout que l'un et l'autre ne considèrent la mémoire que comme auxiliaire, puissant sans doute, mais qui ne doit pas dispenser de l'étude continuelle de la nature ainsi que de modèles variés et bien choisis, qui doit être considérée principalement comme un moyen de perfectionner la faculté d'observation et d'en rendre les impressions plus sûres et plus durables. Les maîtres les plus distingués de notre époque ont reconnu, comme il leur appartenait de le faire, les avantages qui pourraient résulter de cette méthode pour l'étude et le progrès de l'art proprement dit.

Votre commission a été unanime pour reconnaître que ces avantages ne pourraient manquer d'avoir également lieu en ce qui concerne l'application à l'enseignement, à la pratique des arts industriels...

Vos commissions des Beaux-Arts appliqués, ainsi que des récompenses, et le Conseil ont été d'avis de vous proposer de décerner votre médaille d'argent : 1<sup>o</sup> à M. Lecoq de Boisbeaudran, pour les applications remarquables qu'il a faites principalement à l'enseignement du dessin industriel; 2<sup>o</sup> à M<sup>me</sup> Cavé, comme marque de sympathie pour tout ce qui intéresse l'enseignement des jeunes personnes. (Rapport de M. Gourlier.)

19<sup>o</sup> *Tôles perforées de M. Calard.* — La Société d'encouragement a décerné, en 1845, une médaille de bronze à MM. Calard père et fils, fabricants de tôles perforées pour les cribles et les râpes.

Depuis cette époque, M. Calard fils a apporté dans cette fabrication des développements et des améliorations considérables. En 1845, les tôles perforées ne trouvaient leur application que dans la meunerie et dans l'agriculture; aujourd'hui, sous les combinaisons très-variées que leur a appliquées M. Calard fils, elles trouvent leur emploi dans une foule d'industries.

M. Calard les a même appliquées à la décoration sous la forme de volières, de kiosques, d'ornements gracieux de tous genres. (Rapport de M. Calla.)

20<sup>o</sup> *Araire de M. Parquin.* — L'araire de M. Parquin, de Villeparisis (Seine-et-Marne) se recommande par des qualités de détails et par des qualités d'ensemble dont voici le résumé :

Le corps de charrue proprement dit est rationnellement contourné.

La surface travaillante, composée du soc dit américain, de l'avant-corps et du versoir, est disposée de telle sorte qu'une règle étant

placée en certains endroits déterminés mathématiquement, elle porterait partout de l'avant à l'arrière.

Toutes les pièces de ce corps de charrue sont bien assorties, bien ajustées, faciles à assembler ou à démonter ; quand l'une d'elles est usée, elle se remplace sans qu'on ait besoin d'avoir recours à un ouvrier spécial.

M. Parquin est un des premiers constructeurs français qui aient adopté d'une manière absolue l'étrier américain, et le petit corps de charrue dit *rasette*, qui est très-précieux dans les défrichements, où il prépare admirablement la voie et évite les engorgements.

L'araire perfectionné, construit avec le plus grand soin, peut faire tous les genres de labour, même les défrichements, avec une économie facile d'un cheval d'attelage, sans augmentation de fatigue pour le charretier, grâce à la longueur des mancherons qui forment véritablement leviers entre ses mains ; l'araire a déjà rendu de notables services dans le département de Seine-et-Marne, où il s'est répandu rapidement ; il a, en partie, remplacé l'informe charrue de Brie, qui exigeait une grande force de tirage : plusieurs agriculteurs de renom l'ont adopté sur divers autres points de la France. (Rapport de M. Jourdier.)

21° *Menuiserie mécanique de M. Lanier.* — M. Lanier a organisé un établissement dans lequel il exécute, à l'aide de machines-outils, une partie notable du travail de la menuiserie des bâtiments civils.

Des scieries verticales alternatives et des scieries circulaires y sont employées à débiter les bois aux dimensions voulues ; des machines à fraiser animées d'un mouvement rapide exécutent les rainures, les languettes, les moulures et les profils si variés de la menuiserie.

De petites scies circulaires forment les tenons et les onglets ; des machines à percer et à bedaner produisent les mortaises ; et une machine à vapeur de la force de seize chevaux donne le mouvement à toutes ces machines-outils dont les produits sont d'une exécution beaucoup plus nette et plus régulière que ceux qu'on obtient du travail manuel,

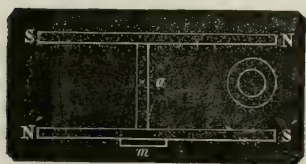
En introduisant ainsi dans le travail de la menuiserie des bâtiments les procédés à la fois plus parfaits et moins coûteux qu'avaient déjà adoptés quelques branches de l'industrie du travail du bois, M. Lanier a réalisé un progrès très-intéressant et s'est rendu digne de recevoir de la Société d'encouragement la médaille d'argent. (Rapport de M. Calla.)

## MAGNÉTISME ET DIAMAGNÉTISME.

SUR LA DISPOSITION DE LA FORCE DANS LES CORPS PARAMAGNÉTIQUES  
ET DIAMAGNÉTIQUES, PAR M. TYNDALL.

(Leçon faite à l'Institution de Londres, le 1<sup>er</sup> février 1856.)

Après avoir rappelé le caractère distinctif et remarquable de la force magnétique, caractère qui consiste en ce qu'elle est essentiellement double ou bipolaire, et qui la sépare entièrement de la gravitation, M. Tyndall annonce que son but, dans cette leçon, est de rechercher si la force diamagnétique qui se manifeste par la répulsion que les pôles des aimants exercent sur certains corps est elle-même une force polaire de même genre que la force magnétique, ou une force non polaire de même genre que la pesanteur. Lorsqu'un cylindre de fer doux est placé au sein d'une hélice parcourue par un courant électrique, l'antithèse ou caractère opposé de ses deux pôles devenus actifs est rendu manifeste par leur action sur l'aiguille magnétique; et l'on demande ce qui arriverait si l'on substituait un cylindre de bismuth au cylindre de fer, pour le soumettre au même examen. La raison de l'incertitude où l'on pourrait être sur le résultat de cet examen est que l'excitation diamagnétique est si faible qu'elle serait entièrement masquée par l'action prépondérante de l'hélice dans laquelle le cylindre serait renfermé; et le problème à résoudre consiste à exciter le corps diamagnétique de telle sorte que l'on puisse observer sa seule et pure action sur l'aiguille magnétique, sans qu'elle soit mélangée de l'action du corps dont on se sert pour exciter le diamagnétisme. Voici comment on peut



atteindre ce but : Une hélice verticale de fil de cuivre H, recouvert de soie ou de coton, est dressée sur une table ; on la fait traverser par un courant électrique ; et l'on constate que le sommet de l'hélice

attire l'aiguille magnétique, que sa base la repousse, tandis que la portion centrale est neutre et ne manifeste ni attraction ni répulsion : en arrière et en avant de l'hélice, on place deux barreaux aimantés S N, S' N' à pôles opposés en regard, formant un système astatique, unis ensemble par une barre rigide suspendue à un fil fixé en a, de manière que les deux barreaux soient tous deux dans un plan horizontal et que les deux pôles N S' soient situés en regard du centre ou de la portion neutre de l'hélice ; et que, par conséquent, le courant qui traverse l'hélice n'affecte en aucune manière

les aimants. On obtient donc ainsi une hélice active qui n'exerce elle-même aucune action sur les aimants, et l'on peut dès lors examiner l'action d'un corps placé au sein de l'hélice et excité par elle, sans que cette action soit troublée par celle des aimants. L'hélice de M. Tyndall avait 30 centimètres de hauteur; et un cylindre de fer doux de 15 centimètres de longueur suspendu à un cordon passant par une poulie pouvait monter ou descendre dans son sein.

Lorsque le cylindre était assez abaissé pour que son extrémité inférieure reposât sur la table, l'extrémité supérieure se trouvait entre les pôles N et S', attirant l'un, repoussant l'autre, et imprimant par conséquent au système astatique un mouvement dans une certaine direction. Lorsqu'on élevait le cylindre de telle sorte que son extrémité supérieure fût au niveau du sommet de l'hélice et son extrémité inférieure au niveau des pôles N et S', le système était dévié dans le sens opposé à celui du premier mouvement. Pour rendre les déviations visibles en même temps à tout l'auditoire, M. Tyndall avait attaché au système des aimants un miroir *m*; un rayon de lumière tombant sur le miroir était réfléchi et projeté sous forme de disque sur l'un des murs du théâtre; comme la distance de l'image au miroir était très-grande et que son déplacement angulaire était double de celui du miroir, un léger mouvement des aimants suffisait à produire un déplacement de l'image de plusieurs mètres. M. le professeur Wéber a fait construire sur les principes que nous venons d'exposer par M. Leyser de Leipzig un très-bel appareil dont M. Tyndall s'est servi pour mettre en évidence la polarité du diamagnétisme. Il est évident que l'adjonction d'une seconde hélice, placée entre les pôles S, N' et ayant à son intérieur un second cylindre semblable au premier, devait exalter l'action exercée sur le système astatique des aimants. En résumé, pour donner de l'intensité à une action faible par elle-même, on a d'abord neutralisé l'action exercée par la terre sur les aimants en les disposant astatiquement; secondement, en faisant usage de deux cylindres, en les faisant agir simultanément sur les quatre pôles des aimants, on a rendu la force de déviation quatre fois plus grande que si l'on n'avait mis en jeu qu'un seul pôle; enfin l'appareil était enfermé dans une caisse convenable qui défendait les aimants des courants atmosphériques; et les déviations étaient lues à travers une plaque de verre fixée dans la caisse, à l'aide d'une lunette et d'une échelle divisée, installées à une distance considérable de l'instrument.

On a d'abord soumis à l'épreuve une paire de cylindre de bis-



muth; on faisait passer un courant à travers l'hélice, on s'assurait que les aimants se balançaient très-librement, et l'on plaçait les cylindres au sein des hélices de telle sorte que leurs centres fussent en face des pôles des aimants : tout étant alors en repos, on constatait que le nombre indiqué sur l'échelle par le fil central du micromètre placé au foyer de la lunette était 592. On faisait mouvoir ensuite les cylindres de telle sorte que deux de leurs extrémités fussent amenées à agir simultanément sur les pôles magnétiques; le système des aimants se mouvait aussitôt, et après quelques oscillations que l'on arrêta au moyen d'un étouffoir en cuivre, on voyait qu'il s'arrêtait quand le fil marquait 612; la déviation avait donc eu lieu d'un nombre plus petit à un nombre plus grand : on déplaçait les cylindres et l'on amenait les deux autres extrémités à agir à leur tour sur les aimants; il en résultait une nouvelle déviation, et la position finale d'équilibre correspondait au nombre 520; le mouvement avait eu lieu d'un nombre plus grand à un nombre plus petit. L'action polaire des cylindres de bismuth sur les aimants était donc rendue manifeste; une couple d'extrémités les faisait dévier dans une certaine direction, tandis que l'autre couple les faisait dévier dans la direction opposée.

Lorsqu'on substituait au cylindre de bismuth de minces cylindres de fer, de pierre d'aimant, de sulfate de fer, de carbonate de fer, de protochlorure de fer, de ferrocyanate rouge de potasse et autres corps magnétiques, on constatait que la déviation produite par des cylindres de ces diverses substances était toujours de sens opposé à celle produite par les cylindres de bismuth; et que par conséquent la disposition de la force dans les corps diamagnétiques était précisément antithétique ou contraire à la disposition de la force dans les corps magnétiques.

Mais on pourrait objecter et l'on a déjà objecté de fait contre la conclusion tirée de ces expériences, que la déviation produite par les cylindres de bismuth était due uniquement aux courants d'induction excités dans leur masse par leur déplacement au sein de l'hélice. En réponse à cette objection, M. Tyndall fait d'abord remarquer que la déviation est permanente, et que par conséquent elle ne peut être attribuée à des courants induits dont la durée est essentiellement temporaire ou momentanée. Il la réfute ensuite plus directement en répétant les expériences avec d'autres métaux, avec des corps meilleurs conducteurs que le bismuth. En effet, si la déviation est due à des courants d'induction, plus le corps induit sera bon conducteur, plus la déviation sera grande. Il a substitué des

cylindres d'antimoine aux cylindres de bismuth; l'antimoine est meilleur conducteur et il est en même temps moins diamagnétique. Si donc l'action doit être attribuée à des courants induits, elle devra être plus grande dans le cas de l'antimoine que dans le cas de bismuth; tandis que si elle a pour cause la polarité diamagnétique, l'action du bismuth devra surpasser celle de l'antimoine. Or, l'expérience a montré que c'est ce dernier cas qui a lieu, et que par conséquent l'action doit être rapportée au diamagnétisme des corps et non à leur pouvoir conducteur. M. Tyndall a ensuite opéré sur des cylindres de cuivre, c'est-à-dire sur un corps qui conduit l'électricité cinquante fois mieux que le bismuth, mais dont le pouvoir diamagnétique est presque nul; si la déviation était due à l'induction, on aurait dû la trouver cette fois énormément accrue, et cependant les deux cylindres de cuivre ne produisaient aucun effet.

Les adversaires de la polarité diamagnétique ont aussi proposé, de recouvrir les cylindres de bismuth d'une substance isolante, de manière à rendre impossible la formation des courants induits, et d'opérer avec les cylindres ainsi revêtus. La proposition a été acceptée: on la réalisait très-simplement en réduisant le bismuth en poudre qu'on exposait pendant un certain temps à l'air pour qu'elle s'oxydât, ce qui suffisait à la rendre parfaitement isolante; on remplissait de cette poudre des cylindres en verre, et on les substituait aux cylindres en métaux; or, l'on constatait que leur action était à peine différente des cylindres massifs.

Il reste à formuler une réponse plus concluante encore et qui a été admise comme telle par les physiciens qui niaient le caractère antithétique ou opposé du magnétisme et du diamagnétisme. M. Tyndall a substitué aux cylindres en métal des prismes faits avec le même verre pesant qui a fait découvrir à M. Faraday l'existence du diamagnétisme; et tout le monde a pu voir que leur action était de même nature que celle des cylindres de bismuth. Il a étendu enfin ses recherches à d'autres substances isolantes, au phosphore, au soufre, au nitrate de potasse, au spath calcaire, au marbre statuaire, etc., et toujours le résultat a été le même; chacune de ces substances s'est montrée bipolaire; la disposition de la force était de même sens que dans le bismuth, inverse de ce qu'elle est dans le fer. Lorsqu'on tient debout une barre de fer, on sait que son extrémité inférieure est un pôle nord, que son extrémité supérieure est un pôle sud, par suite de l'induction déterminée par la terre. Dans une statue de marbre, au contraire, les pieds sont des pôles sud, la tête est un pôle nord, et il en est de même, sans

aucun doute, du corps de l'homme debout, véritable diainant avec les pôles en sens inverse de ce qu'ils seraient dans une masse de substance magnétique de même forme et de même position.

La leçon s'est terminée par une expérience d'une portée pratique, ou qui, en outre qu'elle confirme la théorie formulée par M. Tyndall, peut conduire à une évaluation approximative des pouvoirs conducteurs différents des métaux pour l'électricité. Le savant professeur prend un cube de bismuth ou de cuivre, et il le suspend entre les deux pôles d'un électro-aimant à un fil tordu un grand nombre de fois. Ce cube est en même temps lié par un fil court de cuivre, à une petite pyramide quadrangulaire dont la base est horizontale, dont les faces sont formées de quatre petits morceaux de miroir triangulaire; un rayon de lumière vient tomber sur ces miroirs qui suivent ce cube dans son mouvement; les images projetées par les faces se succèdent les unes les autres; elles forment un cercle de 10 mètres de diamètre, et ce cercle lumineux devient continu aussitôt que la vitesse est suffisamment grande. Pendant que le cube tourne on rend l'électro-aimant actif, les courants d'induction naissent dans le cube, leur intensité est d'autant plus forte que la conductibilité électrique est plus grande; et on peut l'apprécier approximativement par le temps que met le cube avec le miroir auquel il est lié à revenir à l'état de repos. Avec le cube de bismuth ce temps était d'une vingtaine de secondes ou même plus; le cube de cuivre, au contraire, était presque subitement arrêté dès que l'on établissait le circuit.

Nos lecteurs auront remarqué, sans doute, la méthode par laquelle M. Tyndall, au moyen d'un rayon de lumière réfléchi et reçu par un écran, rend visible à tout l'auditoire, les très-petites déviations diamagnétiques. Cette méthode a été appliquée, pour la première fois peut-être, par M. du Bois-Reymond, dans ce même amphithéâtre de l'Institution royale, pour mettre en évidence les très-faibles mouvements imprimés à l'aiguille d'un galvanomètre par les courants nés des contractions musculaires; mais l'idée n'est pas nouvelle. Dans le troisième volume du *Cosmos*, livraison du 24 avril 1853, p. 523, sous le titre : *Rotation de la terre mise en évidence par la fixité du plan d'oscillation du pendule; nouvel appareil et nouveau mode d'observation*, nous avons donné la description d'un appareil par lequel M. Porro, en se servant d'un pendule qui n'avait qu'un mètre de longueur, se faisait fort de mesurer rigoureusement et de montrer aux yeux les composantes de petites déviations dues à la rotation de la terre, ou de faire tourner la terre. Il dit expres-

sément : « Au lieu d'observer le phénomène à l'oculaire de la lunette, on peut le projeter au moyen de la lumière solaire ou de la lumière électrique sur un tableau pour le faire voir en même temps à un grand nombre de personnes dans les cours publics. Pour cela l'oculaire de la lunette est remplacé par un objectif de microscope solaire, et la lumière est introduite dans le collimateur au moyen d'un réflecteur. » Il y a bien des années que nous parlons à tout le monde de cette méthode de projection. M. Tyndall se rappellera sans doute qu'à Liverpool, nous avons vivement pressé M. Foucault, le jour où il devait répéter ses brillantes expériences dans l'immense salle Saint-Georges, d'adapter au tore tournant de son gyroscope un petit miroir sur lequel on ferait tomber un rayon intense de lumière et qui irait dessiner sur un écran ou sur les voûtes le mouvement de rotation de la terre : c'était en septembre 1854. M. Foucault ne se rendit pas à notre prière ; nous en fûmes désolé, et nous exprimâmes tout notre chagrin à un grand nombre de personnes parmi lesquelles nous citerons MM. Stokes, Tyndall, Bernard de Bordeaux, Jules Duboscq, etc.

F. MOIGNO.



## COSMOS.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 31 MARS 1856.

La séance a été remplie tout entière, 1° par un rapport fait par M. Dumas, au nom de la section de chimie tout entière, sur les droits à la reconnaissance nationale de Nicolas Le Blanc, inventeur du procédé de fabrication de la soude extraite du sel marin ; 2° par l'élection à la place vacante dans la section de médecine ; c'est à peine si M. Flourens a pu disposer d'un petit quart-d'heure pour dépouiller la correspondance. Parlons d'abord de l'élection qui a excité une animation et une émotion extraordinaires ; jamais, il est vrai, la lutte n'avait été plus vigoureusement engagée. Au premier tour de scrutin, le nombre des votants était de 57, la majorité de 29, M. Jobert de Lamballe a obtenu 23 suffrages, M. Longet 18, M. Cruveilhier 13, M. Baudens 1, M. Laugier 1, M. Poiseuille 1 ; la majorité était loin de se dessiner.

Au second tour de scrutin, même nombre de votants, même majorité : M. Jobert de Lamballe 28 voix, M. Longet 23, M. Cruveilhier 5 ; un vote bizarre portait les noms des trois candidats dans l'ordre suivant : Cruveilhier, Longet, Jobert de Lamballe ; il a dû être annulé.

Le troisième scrutin devait être un scrutin de ballottage entre MM. Jobert de Lamballe et Longet : le nombre des votants était encore de 57 ; il ne s'est trouvé dans l'urne que 56 votes ; le vote de M. Le Verrier, absent de sa place, n'avait pas été recueilli ; il a été admis à le déposer avant le dépouillement, mais sur une observation de M. Cordier le scrutin a été annulé.

Au quatrième tour, enfin, sur 57 votants constituant une majorité de 29 voix, M. Jobert de Lamballe a obtenu 29 voix, contre 28 données à M. Longet, il a été proclamé élu ; son élection sera soumise à l'approbation de Sa Majesté l'Empereur. Si l'Académie, malgré le vœu formellement et maladroitement exprimé par la majorité de la section, n'avait pas donné la préférence à un chirurgien, si le scrutin de ballottage s'était établi entre deux médecins, MM. Cruveilhier et Longet, lequel des deux aurait été élu ? En étudiant bien les

dispositions de l'assemblée, nous avons cru remarquer que la chance avait tourné, que M. Cruveilhier avait gagné beaucoup de terrain, que les voix données à M. Jobert de Lamballe se seraient portées sur lui et non sur M. Longet. Quoi qu'il en soit, M. Jobert de Lamballe, qui, par sa position et son habileté, se trouve un des principaux représentants de la grande chirurgie française, un des successeurs des Boyer, des Dupuytren, des Dubois, des Roux, méritait à ce titre l'honneur et le bonheur qui couronnent ses travaux.

— Le rapport de M. Dumas est trop intéressant pour que nous ne l'insérions pas presque intégralement lorsqu'il aura été imprimé; nous nous contenterons pour aujourd'hui de préparer les voies, en analysant une très-bonne notice historique sur Le Blanc, qui a paru dans la dernière livraison du *Génie industriel*, de MM. Armingaud :

Nicolas Le Blanc naquit à Issoudun en 1743; il fit ses études médicales à Paris, et fut attaché, vers 1780, à la maison du duc d'Orléans comme chirurgien. Il fit en 1785 ses premières communications à l'Académie des Sciences par une série de mémoires sur la cristallisation, qui le placèrent au rang des chimistes distingués de l'époque. Il commença en 1784 ses recherches sur les moyens d'obtenir la soude avec économie; cet important problème avait déjà été résolu théoriquement en 1777 par le révérend P. Malherbes, bénédictin de la Congrégation de Saint-Maur, qui le premier eut l'idée de transformer le sel marin ou chlorure de sodium en sulfate de soude, par l'acide sulfurique, et de traiter le sulfate de soude ainsi obtenu par un mélange de charbon et de fer qui transformait une petite partie du sulfate en carbonate de soude. Le Blanc, qui connut les expériences du P. Malherbe par le journal de physique de De la Méthrie, marcha dans la même voie, et réussit, en 1789, à faire passer la solution théorique à l'état de solution pratique, par la substitution du carbonate de chaux ou de la craie au fer. Le 27 mars 1790, Le Blanc déposa sous scellés, dans l'étude de M<sup>e</sup> Brichard, notaire à Paris, la description de son procédé d'extraction. Le duc d'Orléans, qui l'avait aidé de sa bourse dans ses expériences, devint le bailleur de fonds pour l'exploitation en grand, et le 27 janvier 1791, un acte d'association pour vingt années fut signé dans ce but entre Le Blanc, Dizé, Shée et le duc d'Orléans.

Le Blanc entra dans la Société comme inventeur du procédé d'extraction de la soude, Dizé comme possesseur de procédés de fabrication de blanc ou carbonate de plomb et de sel ammoniacal.

Une usine fut établie à Saint-Denis sous le nom de La Franciade, et l'exploitation commença, mais sans beaucoup de succès. A la mort du duc d'Orléans, sous la terreur révolutionnaire, l'usine fut mise sous le séquestre, avec confiscation des fonds, des produits, du matériel, etc., et enfin mise en vente. Plus tard, la Convention nationale demanda la divulgation de tous les procédés d'extraction de la soude, dix concurrents se présentèrent ; le procédé de Le Blanc fut seul trouvé efficace et économique ; il avait, en effet, si bien étudié la question, qu'on emploie encore aujourd'hui les mêmes substances, et dans les mêmes proportions ; les appareils seuls ont été modifiés. La Convention ordonna la publication de son brevet d'invention, pris en 1791 ; mais en réservant ses droits à une juste indemnité qu'il n'obtint jamais ; toutes les autorités compétentes, toutes les Sociétés savantes ont cependant proclamé ses titres à la reconnaissance publique. C'était un homme d'imagination et de savoir. On le trouve nommé six fois administrateur au département de la Seine, membre de l'Assemblée législative, commissaire dans toutes les hautes questions de science, d'art, d'instruction, d'économie politique ; il est à la fois correspondant de l'École des mines, régisseur des poudres et salpêtres, membre du lycée des arts, du bureau consultatif, etc., etc. Lacépède, Fourcroy, Haüy, Bertholet, Vauquelin, etc., lui prodiguaient les expressions de leur affection et de leur estime. Le gouvernement le chargea de rétablir et de faire prospérer les mines d'alun du Tarn et de l'Aveyron ; il consacra trois longues années à cette mission. De retour à Paris, il communiqua à l'Académie des sciences et à d'autres Sociétés savantes de nombreuses recherches sur le nickel, l'alun, le sulfate de magnésie, l'ammoniaque, la production et l'extraction du salpêtre, l'utilisation des immondices, la préparation chimique des engrais, etc., etc. Resté pauvre et ne voulant devoir sa fortune qu'à sa grande découverte de la transformation du sulfate de soude en carbonate de soude, il mit tout en œuvre, mais hélas ! sans succès, pour la ressusciter. Assailli par cet affreux désespoir qui s'attache fatalement aux génies féconds que le malheur accable, il se donna la mort en se frappant au cœur le 15 janv. 1805. Il laissa deux enfants. Son fils, Louis, devenu professeur de dessin au Conservatoire des Arts et Métiers, puis conservateur des riches collections de cet établissement, qui s'est acquis une grande et belle réputation dans le monde industriel par ses publications et les progrès qu'il a fait faire au dessin des machines ; il est mort dans la force de l'âge. Sa fille, M<sup>me</sup> Anastasi, est morte à son tour laissant dans

la pauvreté un fils, qui, à force de travail et de persévérance, est arrivé à devenir un artiste distingué.

La famille de Le Blanc, représentée par M. Mannoury d'Ectot, à l'occasion de l'Exposition universelle, où les produits nés de l'industrie créée par le génie de Le Blanc, tenaient une si grande place, s'est adressée à l'Empereur pour obtenir de la justice de Sa Majesté, et un hommage éclatant de reconnaissance nationale, et une indemnité pécuniaire si elle était jugée légitime. Cette demande, soumise à l'Académie des Sciences, a soulevé une réclamation semblable de la part de la famille de M. Dizé, qui sollicite pour son auteur, associé de Le Blanc, sa part d'hommage et d'indemnité. La section de chimie tout entière, chargée d'exprimer son opinion sur cette double réclamation, avait par l'organe de M. Dumas formulé les conclusions suivantes :

1° La découverte de l'extraction de la soude du sel marin appartient tout entière à Le Blanc ; 2° Dizé a aidé simplement Le Blanc à mieux déterminer expérimentalement les proportions des matières employées, et la forme des appareils ; 3° un hommage honorifique de haute reconnaissance publique est justement dû à Le Blanc, et à Le Blanc seul.

4° Si le gouvernement juge en outre convenable d'accorder une indemnité, cette indemnité pourra et devra peut-être être partagée entre les deux familles Le Blanc et Dizé suivant les bases posées dans leur acte d'association.

M. Chevreul demande la parole, et après un long préambule lit une note dans laquelle il essaie de mieux formuler ce en quoi il se sépare de ses collègues de la section ; ce n'est pas dans le fond, il ne demande que ce que la section a demandé, et il a d'ailleurs signé le rapport ; ce n'est pas non plus dans la forme, car il se sert des mêmes expressions ; la différence est donc toute dans une sorte de réticence qu'on soupçonne, mais qu'on ne saisit pas. On dirait que M. Chevreul a cru la mémoire de Dizé quelque peu compromise par l'historique peu exact de la découverte de la fabrication de la soude que Dizé fit en 1810 après la mort de Le Blanc, et il voudrait la venger ; il voudrait faire croire sans le dire que Dizé a eu dans cette découverte une part plus grande que celle qui lui est attribuée par le rapport. Jamais nous n'avons vu d'embarras semblable à celui de l'illustre chimiste. M. Thénard lui répond très-longuement et très-éloquemment en refaisant l'histoire de Le Blanc. M. Morin est effrayé de voir soulever la question d'indemnité à laquelle, dit-il, l'Académie devrait rester complètement étrangère ; il lui sem-



ble voir les demandes d'indemnité pleuvoir de toute part, tant furent innombrables les victimes de la Révolution. M. Thénard d'abord, puis M. Dumas font remarquer à M. Morin que c'est le ministre qui a posé à l'Académie la question d'indemnité, et que la section lui répond avec toute la réserve imaginable. Après une discussion à laquelle M. Thénard, doyen président de la section, prend part plusieurs fois avec l'animation, l'entrain, le cœur de ses plus belles années, les conclusions du rapport sont adoptées.

— M. Taupenot communique la description de son anémomètre; elle ne sera pas imprimée dans les comptes rendus, parce que l'appareil est admis au concours des prix de mécanique Monthyon, et nous avons été heureux de lui offrir une large place dans le *Cosmos*, l'analyse étendue que nous publions plus loin a été rédigée par M. Taupenot lui-même.

— M. le docteur Herpin adresse un mémoire très-important qui a pour titre : *Des causes commerciales et administratives de l'insuffisance, et de la surabondance périodique de la production du blé en France*, nous allons l'analyser avec le plus grand soin.

« Les moyens de prévenir les disettes ou d'y remédier peuvent se rapporter à quatre chefs principaux : 1° conservation et réserve des grains des années d'abondance pour les années d'insuffisance; 2° importation de blés étrangers; 3° emploi ou substitution d'autres substances alimentaires : pommes de terre, riz, maïs, etc.; 4° enfin, accroissement de la production nationale du blé. Il est facile de prouver que de ces divers moyens le dernier est le seul sur l'efficacité duquel on puisse compter avec certitude.

1° *Conservation et réserve des blés*. Quelque perfectionnés et efficaces que puissent être les procédés de conservation des blés, il est fort douteux qu'ils soient avantageux au delà de deux années. « En effet, dit M. Herpin, du blé acheté à raison de 20 fr. l'hectolitre il y a cinq ou six ans, *coûterait* aujourd'hui au spéculateur plus de 32 fr., c'est-à-dire autant qu'il aurait pu le vendre dans l'année de cherté que nous venons de traverser; il n'aurait, par conséquent, fait aucun bénéfice.

2° *Importation des blés étrangers*. En portant à 1/2 kilogramme la consommation de blé, par jour, de chaque individu en France, on aura 18 millions de kilogrammes, soit 240 000 hectolitres par jour, ou 18 000 tonneaux de 1 000 kilogrammes chacun. Or, tous les navires que possèdent les ports du Havre et de Marseille, au nombre de mille, jaugeant ensemble 120 000 tonneaux, montés par 12 000 hommes d'équipage et entièrement chargés de grains, ne

pourraient nous apporter, tous ensemble, que 120 000 000 kilogrammes ou 120 000 tonneaux de blé, c'est-à-dire la quantité nécessaire pour la consommation de la France pendant six jours et deux tiers seulement. Pour transporter par terre cette même quantité de blé, il ne faudrait pas moins de 50 000 voitures et 100 000 chevaux. On voit par là de quel faible secours nous serait l'importation des blés étrangers, si le déficit était égal à la consommation d'un ou de deux mois.

3° *Substitution d'autres plantes alimentaires.* La pomme de terre, l'orge, le maïs, le riz, la viande même, viennent concourir d'une manière plus ou moins efficace à combler le déficit de la récolte de blé ; mais ces substances diverses ne sauraient jamais remplacer le pain, c'est à peine si elles peuvent équivaloir à un vingtième, ou tout au plus à un douzième du déficit en blé.

4° *Accroissement de la culture et de la production du froment.* De 1815 à 1847, on a consommé en France environ 40 millions d'hectolitres de blés étrangers qui ont coûté un milliard. La moyenne du déficit a été d'environ 1 200 000 hectolitres par année, quantité équivalente à la consommation du pays pendant quatre jours un tiers. En supposant que le déficit fût de dix jours, il faudrait cultiver, en plus de ce que l'on cultive aujourd'hui, une étendue de 200 000 hectares produisant 12 hectolitres chacun. Or il y a encore en France 6 millions d'hectares de jachères et 8 millions d'hectares de terres qui sont incultes. L'introduction des machines et des procédés perfectionnés de culture, du drainage, l'emploi des engrais exotiques ou artificiels pourraient facilement augmenter la production actuelle de 30 litres par hectare, ce qui suffirait pour combler le déficit pour dix jours. Rien n'est donc plus facile que de rendre la production nationale du blé toujours suffisante, surabondante même pour les besoins de la consommation du pays. Mais qu'on y prenne garde, les frais de culture du blé sont considérables et souvent plus élevés que la valeur même du grain, d'où il résulte que le producteur ne retire presque aucun bénéfice de cette culture, et doit tendre, par conséquent, à la restreindre. Nous avons constaté, d'après notre propre expérience, qu'un hectare de terre ensemencé en froment, produisant en moyenne 12 hectolitres, coûte au cultivateur plus de 300 francs de dépenses et conséquemment plus qu'il ne peut retirer de la vente de son blé, au prix moyen de 19 francs l'hectolitre. Or, pendant ces trente-cinq dernières années, le prix du blé a été vingt-quatre fois inférieur à ce taux. Voilà pourquoi dans les années où le blé

se vend à bas prix, les fermiers négligent ou limitent leurs cultures de froment, jusqu'à ce qu'enfin il arrive une insuffisance de production, une disette. Au contraire, lorsque le blé se vend bien, la production augmente progressivement chaque année au point de devenir excédante, les prix s'abaissent et la production diminue de nouveau. L'examen des mercuriales du prix moyen du blé en France depuis un siècle, démontre ces faits d'une manière évidente ; à chaque période de trois, quatre ou cinq années d'abondance et de bon marché, succède régulièrement une période d'insuffisance et de cherté qui dure trois, quatre ou cinq années, et ainsi de suite.

M. Herpin ne craint pas d'affirmer que les disettes qui nous affligent d'une manière périodique après les années d'abondance, sont moins le résultat de l'intempérie des saisons que du fait de l'imprévoyance de l'homme lui-même. Pour remédier à ce grand mal qui compromet la sécurité, le bien-être et la prospérité publique, il sollicite des mesures administratives qui auront pour but :

1° De diriger les efforts de l'agriculture vers les moyens de rendre la production du blé plus abondante, moins coûteuse, et lucrative pour le cultivateur ;

2° D'atténuer les variations excessives et périodiques du prix des grains ; de le régulariser et de le maintenir à un taux uniforme, modéré, suffisant pour indemniser le producteur de ses dépenses.

3° D'encourager les réserves particulières de grains d'une année à la suivante, en procurant au cultivateur, par l'entremise d'institutions de crédit, des capitaux à un faible intérêt sur ses grains en consignment dans ses propres greniers ;

4° Après que le chiffre de chaque récolte aura été officiellement reconnu, de favoriser par tous les moyens possibles l'exportation du superflu de nos récoltes, soit par des primes, soit par des réductions des prix de transport sur les chemins de fer, les canaux et même par la marine de l'Etat. Etendre et développer spécialement le commerce et l'exportation des farines, biscuits, pâtes alimentaires confectionnées, afin de conserver pour nous les issues et le bénéfice de la main-d'œuvre.

Quand même, ajoute-t-il enfin, pour obtenir en France une production toujours suffisante de blé, les sacrifices de l'Etat devraient s'élever à la somme de 15 ou 20 millions, *montant de la valeur de l'importation annuelle des blés étrangers*, le pays y gagnerait encore, puisque au moins le numéraire n'en sortirait pas, qu'il serait employé plus avantageusement à donner du travail à nos propres ouvriers et à les nourrir.

## PHOTOGRAPHIE.

SEANCE DE LA SOCIÉTÉ PHOTOGRAPHIQUE.

M. Durieu occupe d'abord le fauteuil, mais il est bientôt remplacé par M. Regnault. M. Malone, professeur de chimie à London-Institution, membre de la Société photographique de Londres, assiste à la séance.

M. Robert de Sèvres offre à la Société de magnifiques épreuves, représentant pour la plupart des vases ou produits de la manufacture de Sèvres.

M. de Caranza expose une méthode de photographie sur papier ciré, qu'il a pratiquée avec un immense succès. Cette méthode n'est au fond que celle de M. Legray, perfectionnée. Nous allons l'exposer en quelques mots. Le papier adopté par M. de Caranza est le papier à lettre ou le papier demi-pelure à grain fin, d'épaisseur homogène, criblé de petits trous très-réguliers. Pour unir le papier il prend de la cire blanche et la fait fondre dans un vase très-propre employé uniquement à cet usage ; il la passe fondue à travers un linge en toile bien lavé. Supposons qu'il s'agisse de préparer soixante feuilles de papier ; on fait fondre la cire purifiée, et lorsqu'elle commence à s'évaporer, on en revêt des deux côtés dix feuilles avec un large pinceau. Sur un cahier de papier buvard, couvert de papier ordinaire, on pose cinq feuilles de papier non ciré, une feuille cirée, plus cinq nouvelles feuilles non cirées, et ainsi de suite. On recouvre le tas d'une grande feuille de papier, et avec un fer chaud on frotte assez longtemps pour que la cire pénètre toutes les feuilles. Après l'opération du cirage vient celle du décirage que M. de Caranza opère de la manière suivante : il fait un second tas de feuilles alternativement cirées et non cirées au nombre d'environ quarante, et il les presse en frottant avec un fer modérément chaud. De cette manière, dans une demi-journée il prépare sans peine cent feuilles de 27 centimètres sur 21, c'est la grandeur qui lui semble la plus avantageuse pour les paysages. Pour iodurer les feuilles on fait fondre dans 1 000 grammes d'eau 3 grammes d'amidon, 40 grammes de sucre de lait, 15 grammes d'iodure de potassium, 8 décigrammes de cyanure. On fait bouillir jusqu'à cuisson parfaite ; on fait passer le liquide encore tiède à travers un linge, et on le verse dans une cuvette en porcelaine ou en gutta-percha ; on y place tour à tour chacune des feuilles jusqu'à douze, en faisant couler le liquide, en enlevant les bulles d'air avec un pinceau de blaireau, et en agitant souvent la cuvette. M. de Caranza recommande avant tout de ne



plonger aucune feuille dans le bain d'iodure à moins qu'il ne soit tiède ; quand l'iodurage a bien réussi, les feuilles sèches sont blanches avec un aspect grenu ; elles se conservent à peu près un mois ; il ne serait pas prudent de les employer après ce temps.

Pour les nitrater ou les sensibiliser, on verse dans un flacon de verre noir ou bleu : eau distillée, 500 grammes ; nitrate d'argent, 35 grammes ; acide acétique cristallisé très-pur, 40 grammes ; on laisse fondre pendant une heure en agitant de temps en temps ; on verse la solution filtrée dans une cuvette un peu large ; on fait plonger, au sein d'un lieu obscur, les feuilles tour à tour dans le nouveau bain pendant quatre minutes, en agitant toujours ; on les porte ensuite dans un bain d'eau distillée, puis dans un bain d'eau de pluie ; on les éponge avec du papier buvard ou mieux avec du papier d'imprimerie non collé ; elles doivent avoir une couleur laiteuse qui rappelle assez celle du verre opalin, si l'opération a bien réussi. M. de Caranza étend chaque feuille encore humide et toujours à l'abri de la lumière sur une planchette en bois blanc un peu moins grande que la feuille, de telle sorte que l'on puisse rabattre les bords et les tendre. On a ainsi autant de châssis que de feuilles ; mais cet inconvénient est largement compensé par la perfection des épreuves, très-supérieures à celles qu'on obtiendrait si on se contentait de mettre simplement la feuille dans le châssis entre deux glaces. Les feuilles ainsi tendues, et conservées dans l'obscurité, gardent leur sensibilité pendant près de huit jours, même pendant les grandes chaleurs de 30 à 35 degrés centigrades. Avec un objectif simple ordinaire, il suffit en général de quatre minutes d'exposition à la lumière. On développe avec une solution concentrée d'acide gallique, préparée au moment de s'en servir. On fixe dans un bain formé d'eau de pluie, 500 grammes ; hyposulfite, 100 gr.

M. de Caranza avait apporté à la séance une collection de négatifs et de positifs vraiment étonnante, et que tout le monde s'empres-  
sait d'admirer. Opérer ainsi à coup sûr, obtenir des négatifs excellents avec des seconds plans et des lointains parfaitement accusés, produire à volonté des positifs riches de ton, c'est se placer d'emblée au premier rang des photographes les plus habiles.

— La photographie sur papier devait avoir définitivement tous les honneurs de la séance. Après M. de Caranza, M. le vicomte Vigier expose sa méthode de préparation du papier pour épreuves négatives, par le procédé Talbot, voie sèche. Cette méthode est très-simple ; M. Vigier, dans l'iodurage de son papier, ne fait pas usage de bain, il évite ainsi d'employer trop de liquide. Il verse

dans un verre ou dans un flacon 75 grammes d'eau ; 65,5 de nitrate d'argent ; 6 à 7 grammes d'iodure de potassium ; la liqueur doit être transparente ; pour assurer la transformation complète du nitrate d'argent en iodure, il laisse au fond du flacon quelques cristaux d'iodure ; il étend sur une planchette en bois blanc la feuille qu'il veut iodurer ; il verse sur elle la quantité nécessaire de la solution double bien transparente ; il l'étend avec un triangle en verre qu'il tient par la pointe garnie, et qu'il promène en tous sens la base bien appuyée sur le papier ; il fait ensuite plonger la feuille dans de l'eau pure pendant douze heures ou même pendant vingt-quatre heures ; c'est une condition essentielle de succès. Pour sensibiliser, on a deux flacons, contenant, le premier, 10 grammes de nitrate d'argent, 20 grammes d'acide nitrique ; le second, une solution saturée d'acide gallique. Pour obtenir le bain sensibilisateur, on verse dans 8 onces d'eau 8 à 10 gouttes d'acéto-nitrate, 8 gouttes d'acide gallique ; ce bain, on le voit, est très-peu riche en argent. Le papier, ainsi sensibilisé, se conserve pendant deux ou trois jours en hiver ; en été il faut opérer le lendemain. Les proportions que nous venons d'indiquer ou le nombre de gouttes d'acéto-nitrate doivent varier suivant les circonstances, la saison, l'intensité de la lumière ; ainsi, en Angleterre, il faut diminuer le nombre des gouttes et augmenter le temps de la pose. Ce temps est, en général, de vingt à vingt-cinq minutes. On développe l'image dans un bain formé d'un tiers d'acéto-nitrate, deux tiers d'acide gallique ; elle doit apparaître parfaitement après douze minutes environ ; si elle paraissait plus tôt ou plus tard, elle laisserait à désirer. On développe dans de l'hyposulfite de soude très-concentré. Le papier qui a le mieux réussi à M. le vicomte Vigier est le fort papier anglais appelé papier Turner.

Ceux qui ont vu les admirables paysages de M. Vigier, ses vues d'arbres et de forêts surtout qui comptent parmi les plus belles épreuves de la photographie, seront reconnaissants de la nouvelle exposition qu'il a daigné faire de son procédé.

— M. Porro donne lecture de trois notes que nous reproduirons presque intégralement.

La première a pour objet des perfectionnements apportés à la construction des objectifs pour la photographie.

Quand on calcule la marche de la lumière à travers un seul verre réfringent, dont on néglige l'épaisseur, on trouve que la réfraction d'un rayon lumineux a lieu dans un même sens par rapport à l'axe, quelle que soit la position du point où l'axe est rencontré par le

rayon donné , mais il n'en est pas de même lorsqu'on tient compte de l'épaisseur du verre. Il est facile alors d'arriver à des courbures telles, que le verre résultant soit *convergent* pour tous les rayons qui coupent l'axe optique dans une certaine région plus ou moins étendue, et *divergent* pour tous les autres.

Un tel verre, placé entre la glace dépolie et un objectif ordinaire, pourra donc avoir la propriété d'allonger le foyer des pinceaux lumineux qui produisent les parties principales de l'image, et de raccourcir ceux du centre.

L'effet résultant de cette addition est un peu plus d'homogénéité et un plus de fidélité géométrique du centre au bord du tableau.

M. Porro appelle l'objectif ainsi construit, *objectif anallatique*, il est essentiellement à trois verres, dont deux presque en contact et le troisième à distance. Les proportions des courbures et des foyers dépendent des qualités optiques des matières employées.

M. Porro propose en outre un second système d'objectifs, appelé par lui *objectifs sténallatiques*, formés de deux couples achromatiques, l'un fixe, l'autre mobile le long de l'axe, dans le but de rendre variable la grandeur angulaire comprise extérieurement entre les deux rayons principaux qui correspondent sur la glace dépolie à deux points donnés; et d'arriver à prendre avec un seul et même instrument des vues de différentes grandeurs d'un même monument, sans changer de station et presque sans changement de longueur dans la chambre noire. Les vues ainsi obtenues peuvent varier du simple au quadruple avec toutes les gradations intermédiaires.

Les courbures et les longueurs focales des verres qui entrent dans les constructions de ces objectifs, varient nécessairement avec les matières employées, il faut nécessairement les déterminer chaque fois d'après les formules générales de l'optique; tout ce qu'on peut dire, c'est que les couples de verres, en outre de courbures et de distances focales différentes, ont aussi un diamètre différent, et que le plus grand verre est à l'intérieur.

Avec un petit objectif d'essai, M. Porro a pu prendre en 1852, de la rue de l'Ouest, n° 80, à un kilomètre de distance, deux vues du Panthéon, dont l'une avait six et l'autre cinquante millimètres.

M. Charles Chevalier prend la parole après M. Porro, pour rappeler qu'il a résolu depuis longtemps le problème abordé par M. Porro, et par des moyens non moins efficaces; il prie la Société de comparer ses objectifs, de vouloir bien comparer ses têtes de daguer-

réotype à celles du savant directeur de l'Institut technomatique.

La seconde note de M. Porro renfermait la description d'un pied de voyage pour la photographie et la géodésie, construit en 1848.

Ce pied, appelé par son auteur pentastyle (à cinq branches), est composé d'un plateau mobile sur deux pivots ; de ces deux pivots partent quatre branches qui se réunissent à terre deux à deux ; une cinquième branche part en outre de l'un d'eux et arrive aussi jusqu'à terre. L'ensemble des cinq branches avec la ligne qui joint les deux pivots et les trois côtés du triangle de pose sur le terrain, forme les arêtes d'un tétraèdre ; de là dérive la stabilité. La chambre noire est fixée sur le plateau au moyen d'un boulon qui lui permet de pivoter en azimut, tandis que le plateau s'incline à tous les degrés désirables. Le serrage d'un seul écrou arrête tous les mouvements du pied. Pour le transport, ce pied se ferme à plat de manière à être très-peu embarrassant.

Comme prix de revient il est un peu plus cher que les pieds ordinaires à six branches, considérées isolément, mais si on observe qu'il permet de supprimer le genou ou tout autre mécanisme intermédiaire additionnel, dont on ne saurait se passer avec le pied à six branches, la balance se trouvera rétablie.

En même temps que M. Porro, M. Relandin exhibait le système de pied de voyage à coulisses et à tringles brisées. Ce pied, très-ingénieux, est formé entièrement de tringles qui se démontent toutes et se réunissent en un paquet facile à transporter ; on les réunit et on monte le pied en assez peu de temps, cinq ou six minutes ; monté il se compose de trois pieds triangulaires à deux branches chacune, réunies par un triangle qui sert de support à la chambre obscure, fixée simplement par un écrou. Ce nouveau pied n'a pas non plus de genou, on fait varier l'inclinaison du triangle qui sert de tablette, en raccourcissant ou en allongeant les deux côtés du triangle de l'un des pieds, formé de quatre tringles au lieu de deux, c'est-à-dire brisé un peu en dessous de son milieu. Les deux tringles, qui viennent de la base, se superposent, sur une certaine longueur, au sein d'un anneau avec les deux tringles qui viennent du sommet fiché en terre, et peuvent glisser sur elles.

— Nous recevons trop tard pour l'insérer aujourd'hui une communication très-intéressante de M. Stéphane Geoffray ; mais nous la donnerons sans faute dans notre prochain numéro ; elle donne « le moyen d'obtenir directement sur papier une couche de collodion conservant toutes les chances de certitude et de beauté du collodion sur verre. »



## PHYSIQUE.

### RECHERCHES EXPÉRIMENTALES ET THÉORIQUES SUR LES FIGURES D'ÉQUILIBRE D'UNE MASSE LIQUIDE SANS PESANTEUR.

PAR M.-J. PLATEAU.

M. Plateau vient de présenter à l'Académie des sciences de Bruxelles la troisième série de ses recherches si importantes et si belles sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur. L'annonce de cette présentation a fait naître en nous un remords ; elle nous a rappelé que nous avions pris l'engagement d'analyser la seconde partie de cet immense travail comme nous avions analysé la première ; or, cet engagement, cette promesse solennelle donnée à un ami, nous ne l'avons pas encore remplie ; et rien n'était cependant plus facile, puisque M. Plateau a analysé lui-même son travail avec un soin extrême. Réparons aujourd'hui notre négligence, vraiment impardonnable ; faisons enfin connaître ces expériences si brillantes, ces théories si nettes, qui, par une fatalité vraiment inconcevable, n'arrivent pas à fixer assez l'attention des physiciens. Voici bientôt dix ans que M. Plateau a mis en évidence un grand nombre de faits complètement imprévus, d'une simplicité merveilleuse, d'une grande magnificence, et il ne s'est pas trouvé en France, en Angleterre, peut-être même dans la patiente Allemagne, un professeur qui ait pris la peine de les montrer dans ses cours publics ! Protestons autant qu'il est en nous contre cette fatale indifférence.

« On sait que la surface libre d'un liquide en repos, quand elle a une étendue suffisante, est plane et horizontale, excepté vers ses bords ; mais on sait en même temps que cette forme plane et horizontale est un effet de la pesanteur, et que, dans des limites resserrées, la surface libre peut affecter des formes très-différentes, parce qu'alors l'action de la pesanteur devient comparable à celle des attractions moléculaires. Tels sont les bords d'une surface liquide étendue ; telle est encore la petite surface qui termine la colonne liquide dans un tube capillaire ; celle d'une goutte liquide suspendue à un corps solide ; celle d'un globule de mercure, etc. On comprend, d'après cela, que si les liquides n'avaient point de pesanteur, leur surface libre pourrait avoir, à l'état de repos, et sur une étendue quelconque, des formes tout autres que la forme plane et horizontale.

C'est aussi à quoi on arrive par le calcul. En effet, si on cherche, d'après les principes de la théorie de l'action capillaire, quelle est la

condition générale à laquelle devrait satisfaire, dans l'état d'équilibre, la surface libre d'une masse liquide, en supposant la gravité nulle, on obtient, pour l'expression de cette condition générale, la formule

$$\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} = C;$$

dans laquelle  $R$  et  $R'$  désignent les rayons de plus grande et de plus petite courbure de la surface en un même point, et  $C$  une constante, qui peut être positive, négative ou nulle. Or, cette équation, qui exprime simplement que la somme des deux courbures principales est la même en tous les points de la surface, représente évidemment une infinité de surfaces diverses. Par exemple, on voit immédiatement qu'elle comprend la sphère, puisque, dans celle-ci, tous les rayons de courbure sont égaux; on voit de même qu'elle comprend le cylindre de révolution, car, dans ce dernier,  $R$  est constant, c'est le rayon du cylindre; et  $R'$  est partout infini, ce qui annule le second terme; elle comprend aussi le plan pour lequel  $R$  et  $R'$  sont tous deux infinis partout, mais rien n'indique la direction de ce plan, qui peut, par conséquent, être horizontal, vertical, incliné d'une manière quelconque, etc.

Maintenant les physiciens savent, je pense, que j'ai donné dans un premier mémoire, publié, il y a quelques années, un procédé qui permet de détruire l'action de la pesanteur sur une masse liquide d'un volume considérable, tout en laissant à cette masse une complète liberté de prendre la figure que lui assignent les autres forces qui la sollicitent. Ce procédé, qu'il me soit permis de le rappeler ici, consiste à introduire une masse d'huile d'olive dans un mélange d'eau et d'alcool dont la densité soit exactement égale à celle de l'huile employée. La masse demeure alors suspendue au sein du liquide ambiant, et se comporte comme si elle était dépourvue de pesanteur; on pourra donc, par ce moyen, se procurer le curieux spectacle de la réalisation matérielle de toutes les figures d'équilibre qui conviendraient à une masse liquide sans pesanteur et à l'état de repos. (Voy. *Cosmos*, t. II, p. 190.)

Avertissons ici que le vase qui renferme le mélange alcoolique et la masse d'huile doit être formé de plaques de verre à glace assemblées dans un châssis métallique rectangulaire; de cette manière, la figure d'équilibre est vue à travers des parois planes et se montre sous sa véritable forme. Cela posé, revenons aux figures elles-mêmes.

Veut-on, par exemple, obtenir la sphère? Il suffit d'abandonner

librement la masse d'huile dans le mélange alcoolique : elle prend alors exactement la forme sphérique, et l'on réalise ainsi sans peine une sphère liquide parfaite, ayant, je suppose, 1 décimètre de diamètre.

S'agit-il de produire le cylindre ? On dispose dans le vase deux disques minces en fer, égaux en diamètre, et placés à une certaine distance l'un de l'autre, comme les bases d'un cylindre droit ; on fait adhérer aux deux faces solides qui se regardent une masse d'huile d'un volume plus considérable que celui du cylindre qui aurait ces mêmes faces pour bases ; puis on enlève l'excès d'huile au moyen d'une petite seringue en verre, ou bien l'on augmente graduellement la distance des deux disques, jusqu'à ce que l'on atteigne la forme cylindrique. On peut, dans cette expérience, substituer aux disques de simples anneaux en fil de fer ; j'ai réalisé ainsi des cylindres liquides parfaits, ayant, par exemple, 5 centimètres de diamètre et 14 de longueur.

Se propose-t-on la formation d'une figure liquide terminée par des surfaces planes ? Veut-on, par exemple, avoir un polyèdre entièrement liquide, à l'exception de ses arêtes ? On suspend dans le vase une charpente en fil de fer représentant l'ensemble des arêtes du polyèdre dont il s'agit, puis on fait adhérer à la totalité de cette charpente une masse d'huile plus volumineuse que le polyèdre, et l'on enlève, comme ci-dessus, l'excès du liquide, jusqu'à ce que les faces de la figure soient tout à fait pleines. J'ai réalisé de cette manière un cube, des prismes, etc. Les arêtes du cube avaient une longueur de 7 centimètres.

Ces expériences sont fort simples ; cependant, pour qu'elles aient un succès facile et complet, il faut écarter l'influence de deux causes perturbatrices qui altèrent l'égalité des densités du mélange alcoolique et de l'huile, et qui consistent dans une petite action chimique mutuelle de ces liquides, et dans les variations de la température. On trouvera dans mes deux mémoires tous les détails relatifs à ce sujet, ainsi qu'aux appareils et aux manipulations.

A l'exception de la sphère, toutes les figures dont nous avons parlé ci-dessus exigent, comme on voit, pour leur réalisation, l'emploi de systèmes solides auxquels on fait adhérer la masse d'huile. Ces systèmes ont pour effet d'obliger la surface de la figure liquide à passer par certains contours : la surface du cylindre, par exemple, s'appuie sur les circonférences des deux disques ; mais, à partir de la distance excessivement petite de ces contours, où s'éteint l'action attractive du solide, la surface libre de la masse est

uniquement régie par la condition générale rapportée plus haut, de sorte que sa figure doit être comprises parmi celles qui satisfont à cette même condition.

Seulement, comme la surface libre s'arrête aux contours solides dont il s'agit, il en résulte que la figure liquide n'est pas complète, et que, pour la considérer dans son entier, il faut prolonger, par la pensée, la surface libre au delà de ces mêmes contours. En effet, mathématiquement envisagée, une surface cylindrique s'étend à l'infini dans le sens de son axe, et, conséquemment, la surface de mon cylindre liquide ne constitue qu'une portion de celle de la figure complète. De même, au point de vue mathématique, un plan est illimité, et, par suite, les faces qui terminent mes polyèdres liquides ne sont que des portions des surfaces complètes auxquelles elles appartiennent.

Maintenant, on conçoit qu'en variant la forme et la disposition des systèmes solides, on réalisera autant de figures d'équilibre différentes que l'on voudra; seulement, on n'en aura que des portions limitées, soit parce que, dans leur entier, toutes ces figures présenteraient, comme le cylindre et le plan, des dimensions infinies dans un ou plusieurs sens, soit pour d'autres raisons que je me propose d'examiner dans la troisième série de mon travail.

Avant d'aller plus loin, j'exposerai quelques nouvelles considérations qui feront comprendre toute la portée des résultats de mes recherches.

J'ai dit, au commencement de cette analyse, que la condition générale qui régit la surface libre de la masse liquide se déduit des principes de la théorie de l'action capillaire : en effet, les forces qui, dans mes expériences, déterminent la forme de cette surface, consistent dans l'attraction moléculaire du liquide pour lui-même, et dans l'attraction moléculaire mutuelle du liquide et du solide. Or, ces forces sont aussi celles qui produisent l'incurvation des surfaces capillaires; seulement, une force étrangère, la pesanteur, se combine avec les deux autres pour déterminer la forme de ces dernières surfaces, et, comme je l'ai dit également, elle ne permet à ces mêmes surfaces de se développer que sous de petites dimensions. Il suit donc de tout cela que mes expériences réalisent, sur une grande échelle, des phénomènes de la même nature que ceux auxquels on a donné, précisément à cause de leur exigüité, le nom de capillaires. »

*(La suite au prochain numéro.)*



## PHYSIQUE APPLIQUÉE.

ANÉOMÈTRES OU INSTRUMENTS DIVERS PROPRES A INDiquer ET A  
ENREGISTRER LA VITESSE ET LA DIRECTION DU VENT,

PAR M. TAUPENOT, PROFESSEUR AU PRYTANÉE MILITAIRE.

Un observatoire de météorologie ayant été annexé l'année dernière au cabinet de physique du Prytanée, on a dû s'y préoccuper des perfectionnements qu'attendent et les instruments en usage et les méthodes d'observation. Les premiers perfectionnements ont eu pour objet les moyens d'observation de la direction et de l'intensité du vent.

La girouette choisie pour les observations semblait être dans les meilleures conditions. Elle était parfaitement installée sur pivot d'acier, au sommet d'une tour à cinquante mètres environ du sol. On la réputait la meilleure du pays, et en effet, elle était toujours la première en mouvement lors de tous les changements de direction. Pourtant, en étudiant les fumées des cheminées voisines, on finit par reconnaître que des vents, même très-sensibles, étaient insuffisants pour la faire tourner. Plus tard, après l'installation de la girouette perfectionnée, le défaut de sensibilité a été mieux constaté encore. Ainsi on avait dû noter souvent jusque-là vent sud, par exemple, quand déjà le vent commençait à souffler du nord ou de toute autre direction. La girouette était donc complètement insuffisante pour l'étude des directions ; pour les intensités, elle ne pouvait fournir aucune donnée. Il fallait trouver mieux, et, s'il était possible, construire un anémomètre enregistreur, à la fois simple et exact ; puisque, en définitive, comme tous les savants commencent à le penser maintenant, les observations météorologiques n'auront une valeur réelle pour les progrès de la science que quand les appareils enregistreurs seront appliqués à toute la série des phénomènes.

Les recherches entreprises ont conduit d'abord à un anémomètre étalon à graduation directe, ensuite à une girouette perfectionnée, puis à un anémomètre à transmission, et enfin à l'anémomètre enregistreur ou anémométrographe tel qu'on l'a vu à l'Académie des Sciences aux séances du 24 et du 31 mars.

Voici d'une manière succincte le principe de chacun des appareils énumérés ci-dessus :

1° *Anémomètre étalon.* Il peut être employé, comme les anémomètres déjà connus, pour mesurer la vitesse des courants de gaz et même des courants d'eau ; mais son rôle spécial est surtout de ser-

vir à graduer les trois autres instruments, et d'y être adapté à poste fixe, pour contrôler leurs indications d'une manière permanente. De là le nom qui lui a été donné.

Sa construction est simple : il ne se compose que d'une lame mobile autour d'un axe horizontal auquel est fixé un levier courbe agissant à la manière d'un excentrique pour remonter un poids quand la lame tourne sous l'influence du vent. De la courbure du levier, déterminée par le calcul et vérifiée par des expériences directes très-précises, il résulte que les déviations angulaires de la lame sont proportionnelles aux vitesses. Celles-ci sont inscrites sur un limbe de sorte que quelques secondes suffisent pour une observation sans qu'on ait besoin de recourir à une formule ou de consulter des tables.

2° *Girouette perfectionnée*. C'est la girouette ordinaire qui est d'abord rendue plus mobile par un nouveau système de suspension consistant à remplacer la pointe du pivot et le cône de la chape par deux surfaces sphériques tangentes intérieurement, et qui ensuite est armé d'un indicateur presque identique à l'étalon précédent, donnant aussi les vitesses par observations directes.

Le premier perfectionnement ne peut être vraiment utile que dans les observatoires. Pour les édifices ou les vaisseaux, le second est suffisant.

3° *Anémomètre à transmission*. Il se compose d'une girouette de forme particulière. Placée à telle hauteur que l'on veut, et d'un indicateur installé directement au-dessous à la portée de l'observateur, un simple fil de fer suffit à transmettre directement, c'est-à-dire sans le secours de l'électricité, les variations de la direction et de la vitesse du vent. La girouette est un cercle mobile à la fois autour d'un axe vertical et autour d'un axe horizontal. Le premier mouvement dépend de l'orientation du vent, le second, de son intensité.

Un contre-poids qui favorise d'abord ce dernier en équilibrant les résistances que le vent doit surmonter, rend l'instrument sensible même aux plus faibles brises. Le contre-poids par l'effet de la rotation du cercle, venant ensuite agir dans le même sens que ces résistances, les indications se continuent même dans les violentes tempêtes. Par cette disposition l'instrument présente ces deux qualités qu'on ne trouve pas habituellement ensemble; 1° d'être sensible pour de très-petites fractions de la quantité à mesurer; 2° de parcourir toute l'échelle des mesures de cette quantité.

Il peut aller en effet jusqu'aux vitesses de 30 mètres et plus; le

double mouvement transmis par le fil est décomposé en bas à l'aide d'un flotteur traversé par une clef de manière à séparer complètement le mouvement azimuthal de celui dû à l'intensité.

4° *Anémométrographe*. C'est l'instrument précédent où l'indicateur est remplacé par un système de cylindres mus par un mouvement d'horlogerie qui commande en même temps un excentrique destiné à faire enfoncer périodiquement le flotteur. Les directions s'enregistrent horizontalement par pointages, les intensités verticalement et d'une manière continue. L'emploi du levier courbe permet d'ailleurs d'avoir des ordonnées rigoureusement proportionnelles aux vitesses.

Nous terminerons cet extrait par l'exposé des conclusions relatives à la partie descriptive du mémoire.

1° L'anémomètre étalon, par sa simplicité et sa graduation directe, pourra être un instrument pratique susceptible de diverses applications.

2° La girouette perfectionnée, si elle est adoptée pour les édifices et les vaisseaux, rendra les observations de l'intensité du vent aussi fréquentes et aussi faciles que celles de sa direction. Il en résultera sans doute quelques progrès pour la science, qui y gagnera des données plus nombreuses et plus sûres sur les vents réguliers et irréguliers des contrées lointaines. Peut-être y aura-t-il également quelque utilité, dans la navigation, à ce que le premier venu puisse juger constamment, et par un simple coup d'œil, de la vitesse du vent, pour se rendre compte de son action sur les voiles et mieux apprécier l'effet de leur orientation.

3° L'anémomètre à transmission sera utile aux observateurs isolés qui, ne disposant pas de grandes ressources, ont dû se contenter jusqu'ici de la simple girouette. Son mécanisme extérieur pouvant être placé aussi haut qu'on le veut pendant que l'indicateur reste à portée, les observations sont plus certaines, et aussi faciles de nuit que de jour. Elles sont en outre plus complètes, puisqu'on peut noter la vitesse estimée exactement en mètres, élément évidemment nécessaire, et pour lequel la girouette ordinaire ne fournit aucune donnée.

4° L'anémométrographe sera plus utile encore aux personnes qui pourront se le procurer (1).

En effet, il est d'un mécanisme assez simple pour être peu sus-

(1) Tous les instruments de M. Taupenot seront construits par M. Deleuil, opticien, rue du Pon'-de-Lodi, 8.

ceptible de se déranger, tout en fonctionnant d'une manière continue, même par les plus violentes tempêtes.

Il est muni d'un étalon à poste fixe servant à en vérifier la marche aussi souvent qu'on le veut, de manière à s'assurer que les indications obtenues sont rigoureusement comparables entre elles et avec les autres appareils munis d'étalons identiques.

Il trace lui-même les courbes, et avec des ordonnées proportionnelles aux vitesses, ce qui est bien propre à en faciliter l'étude et l'interprétation.

Si on fait marcher le cylindre un peu vite, ou, mieux encore, si on adjoint un second cylindre à celui qui donne la courbe diurne, on peut séparer complètement toutes les vagues atmosphériques, et, à l'aide de deux leviers horizontaux à temps d'arrêt, étudier aussi leurs oscillations dans le sens vertical. On pourra, par suite, voir si les rafales sont soumises à des lois périodiques; si les vents d'origines différentes se propagent par des ondulations analogues, c'est-à-dire étudier le vent dans sa constitution intime, ce qui, à notre connaissance, du moins, n'a pas encore été fait jusqu'ici.

Enfin, cet enregistreur, construit en petites dimensions, et sans la portion qui se rapporte au pointage des azimuts, pourra servir dans toutes les industries qui emploient des courants d'air, dans l'aérage des mines, des hôpitaux, etc.; pour contrôler la manière dont se fait le service. Il donnera en effet, heure par heure, et minute par minute, les variations de la vitesse de l'air dans les conduits, de façon que toute négligence, toute insuffisance, sera infailliblement constatée.

Il y a longtemps qu'on se préoccupe de trouver des instruments capables d'enregistrer par eux-mêmes les variations de direction et d'intensité des courants atmosphériques. On a imaginé dans ce but un grand nombre d'appareils; les anémométrographes de Wewhell, d'Ossler, de M. Du Moncel, ont vivement excité l'attention publique; ils figuraient à l'Exposition universelle; mais, en raison de leurs prix très-élevés, ils ne pourraient être adoptés que par les Observatoires de premier ordre, et rien ne prouve encore que leurs indications soient parfaitement comparables. Les appareils de M. Taupenot méritent donc le plus favorable accueil.

F. MOIGNO.

---



## ASTRONOMIE.

### PARC ASTRONOMIQUE DU BOULEVARD D'ENFER.

PARC ASTRONOMIQUE, c'est un nom trop ambitieux peut-être pour un modeste jardin, mais nous l'excusons sans peine en raison des nouveautés et des richesses astronomiques accumulées dans un si petit espace. M. Porro est bien certainement, quoi qu'on en dise, un homme de génie, les lecteurs du *Cosmos* ne sauraient en douter, car ils ont vu souvent le nom de l'ancien officier supérieur du génie piémontais se rattacher à des inventions éminemment ingénieuses, utiles et fécondes.

Par les instruments qu'il a déjà créés et par ceux qu'il créera encore, M. Porro a fait ou fera une révolution complète dans deux de nos plus belles sciences appliquées, l'astronomie et la géodésie ; si d'une part il n'avait pas les défauts de ses qualités, si de l'autre il ne partageait pas le sort de tous les grands inventeurs ; c'est-à-dire que s'il était aussi liant et souple qu'il est savant et habile ; que si ses ressources pécuniaires étaient au niveau de sa fécondité d'invention, il réaliserait de véritables prodiges. Que les amis sincères du progrès veuillent bien visiter, comme nous, les ateliers de l'Institut technomatique, boulevard d'Enfer, n° 10, qu'ils fassent leur pèlerinage au parc astronomique, puisque parc astronomique il y a, et ils seront bientôt convaincus que nos assertions n'ont rien d'exagéré. Ils se trouveront en face d'une véritable création ; création, nous nous servons à dessein de ce mot, parce que c'est avec rien ou presque rien, à travers des luttes incessantes avec l'adversité, des épreuves cruelles, des angoisses inexprimables que le courageux artiste est parvenu à dresser sur leurs pieds trois instruments complets encore sans doute, mais déjà grandioses et uniques en leur genre.

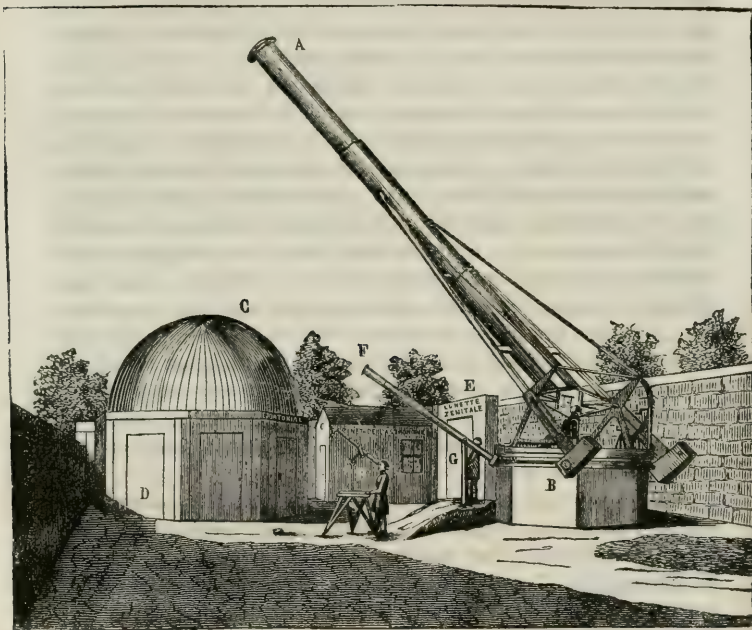
La gravure ci-jointe donnera une première idée de cette exposition d'un nouveau genre :

A B est une immense lunette de 52 centimètres (19 pouces) d'ouverture, 15 mètres (46 pieds) de longueur. C D pavillon avec dôme tournant renfermant une lunette parallactique ou équatoriale de 44 décimètres (17 pieds) de longueur. E cabinet où se dresse la lunette zénithale de 2 mètres. F G lunette d'essai de 4 mètres ; H chercheur de comètes.

Entrons maintenant dans quelques détails sur les trois principaux instruments.

1° *Lunette gigantesque.* Le flint est de la fabrication de Guinand père ou fils ; le crown glass a été fourni par M. Maës, de Clichy.

La taille des verres d'optique n'a pas pu jusqu'à ce jour être effectuée mécaniquement, et cependant le degré de précision auquel on arrive par le travail à la main est insuffisant; M. Porro a donc inventé et fait construire une machine très-simple au moyen de laquelle on peut tailler, sans *bassins*, une surface sphérique d'un rayon donné, puis faire varier ce rayon par degrés insensibles avec une rare perfection. Ce moyen, joint à l'emploi de son polyoptomètre, pour les explorations qui doivent précéder la taille, et à une application nouvelle de la méthode de Frisiani, en ce qui concerne la vérification du travail à tous les degrés d'avancement, a permis d'arriver du premier jet, sans consulter le ciel, si près de la perfection, qu'il est resté bien peu de chose à faire pour atteindre la netteté désirable.



Du premier jet donc, cette lunette a montré les plus petites étoiles avec une rondeur satisfaisante et a dédoublé nettement et largement, dans l'essai par la méthode de Frisiani, deux étoiles *artificielles* de deux dixièmes de seconde de diamètre, séparées par un

intervalle de moins d'une seconde. Le temps constamment contraire n'a point encore permis de faire sur le ciel des comparaisons efficaces, mais il ne paraît pas douteux que, dans un meilleur climat, en Algérie, par exemple, cet instrument ne supporte *utilement* des grossissements de 1 500 à 2 000 fois. Or, qui pourrait prévoir les merveilles qu'on doit espérer de découvrir dans le ciel avec de tels grossissements que les immenses télescopes à miroir de Herschell et de lord Rosse n'ont jamais utilement supportés ?

Le montage d'une aussi grande lunette eût présenté des difficultés très-graves, si on avait suivi les systèmes en usage, et il eût été impossible, d'après les idées reçues, d'en faire un instrument *mesurant*. M. Porro a vaincu toutes ces difficultés en faisant pivoter autour de l'oculaire immobile toute la lunette équilibrée par deux contre-poids : cette construction, à la fois simple et hardie, permet de placer confortablement l'astronome sur un fauteuil pareillement immobile, d'où il peut observer commodément vers tous les points du ciel.

Les mouvements naturels de l'instrument, ainsi que les moyens de mesurer sont *alt-azimutaux* ; mais, par un artifice bien simple, l'axe optique de la lunette peut, à volonté, suivre aussi le mouvement diurne comme un équatorial, et donner, avec une précision suffisante, sur deux cercles supplémentaires, les coordonnées stellaires ; l'astronome n'a pas besoin de quitter son fauteuil pour lire tous les cercles, les niveaux, etc. Elle peut aussi, à tout instant, être amenée rigoureusement dans le plan du méridien et fonctionner à la manière d'une lunette méridienne, immense et complète, d'une grande précision.

Malgré les lourdes masses et la grande longueur du tube de cet instrument, les mesures azimutales, naturellement indépendantes de la réfraction, sont ici *absolues*, c'est-à-dire qu'elles sont indépendantes de l'excentricité, de la flexion, etc., grâce aux moyens aussi nouveaux que précis par lesquels la ligne de visée de la lunette est mise *optiquement* en rapport immédiat avec les lignes fixes, la méridienne et la verticale. Il en est de même des apozéniths, à la réfraction près ; les astronomes savent, d'ailleurs, et Sawich a démontré que les mesures azimutales, seules indépendantes de la réfraction, peuvent entrer avantageusement et pour une très-grande part dans l'étude du ciel.

En un mot, ce n'est pas seulement par les dimensions et la puissance optique que cet instrument est bien supérieur à tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour, c'est encore par les moyens entièrement

nouveaux de mesure, dont la précision surpasse celle de tous les instruments connus. Il est à désirer que cet instrument soit promptement achevé et passe bien vite dans les mains de quelque habile astronome qui en tire, pour la science et la gloire du siècle, tout le parti qu'on peut en tirer; la modération du prix (160 000 fr.), comparativement à celui de la lunette de Poulkova (90 000 fr.), le met à la portée non-seulement des gouvernements, mais aussi d'un bon nombre de riches amateurs.

2° *Lunette équatoriale*. Établie dans le pavillon au sud C D, cette lunette est égale en dimensions et en puissance à celle qu'on a appelée longtemps le *colosse de Dorpat*, mais elle présente quelques particularités remarquables, et tout d'abord son élégante simplicité.

Les rotations de cet instrument sont sphériques, et la transmission du mouvement diurne se fait par l'adhérence de deux surfaces sphériques. Il n'y a pas de contre-poids d'allége, mais l'huile lubrificatrice qui est introduite avec pression en tient lieu avec avantage: le mouvement d'horlogerie y est remplacé par un petit moteur hydraulique d'une construction particulière, les dispositions en sont commodes et convenables.

Toutes ces combinaisons sont telles qu'elles éludent les défauts de l'usure, que même ces mécanismes se perfectionneraient d'eux-mêmes par le frottement, s'ils n'étaient déjà parfaits.

3° *Lunette zénithale*. La lunette zénithale, établie dans le cabinet E, vient d'être achetée par un astronome des plus distingués, mais elle sera bientôt remplacée par une autre pareille: elle a 18 décimètres de longueur et 1 décimètre d'ouverture; elle est construite d'après le principe cathyalique de M. Porro.

Cet instrument donne à tout instant, sans inversion et sans niveau, le *lieu absolu du zénith*; il permet, en conséquence, de déterminer avec la plus grande précision et dans un temps très-court la latitude et le temps.

M. Porro appelle cette lunette *direct-zenith-tube* par opposition au *reflex-zenith-tube* de M. Arry qui donne le zénith par réflexion sur un bain de mercure, et que l'instrument français remplacera avec de très-grands avantages. F. MOIGNO.



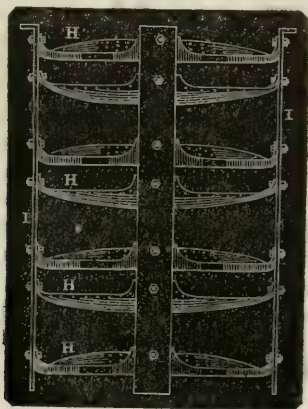
## NOUVEAU GÉNÉRATEUR DE VAPEUR.

DE M. BOUTIGNY, D'ÉVREUX.

Il y a longtemps que nous suivons de près, pour en rendre compte à nos lecteurs, les essais éminemment intéressants du nouveau générateur à vapeur de M. Boutigny, d'Évreux. Notre opinion sur la bonté de cet appareil est complètement formée; nous le croyons riche d'avenir, et c'est avec bonheur que nous voyons le jugement favorable que nous en avons porté complètement confirmé par l'approbation que vient de lui donner la Société d'encouragement par l'organe de M. Gallon. Le rapport de l'habile ingénieur des mines est rédigé avec une modération tout à fait remarquable et nous serons sûr, en le reproduisant, de bien faire ressortir les avantages du nouveau système, sans avoir à craindre qu'on nous accuse d'exagération; voilà pourquoi nous substituons cette appréciation officielle à notre propre rédaction.

« Le but que l'auteur s'est proposé dans ce générateur est d'obtenir, *sous un petit volume*, une puissance d'évaporation relativement considérable, c'est-à-dire l'équivalent d'une *grande surface de chauffe de chaudière ordinaire*.

A cet effet, la chaudière, composée d'un cylindre vertical fermé par un couvercle boulonné, sur lequel sont adaptés tous les organes ordinaires d'une chaudière (prise de vapeur, tuyau d'alimentation, soupapes, etc.), est munie, à l'intérieur, d'un certain nombre de diaphragmes métalliques H superposés, percés de trous à travers lesquels l'eau d'alimentation tombe en pluie d'un diaphragme sur l'autre, et qui sont suffisamment représentés par la figure ci-jointe.



Ces diaphragmes, chauffés en partie par le contact et surtout par le rayonnement du corps de la chaudière, produisent une vaporisation rapide qui se complète immédiatement au contact de chaque goutte d'eau avec le fond de la chaudière.

La chaudière est donc toujours à peu près vide d'eau; ses parois atteignent une température élevée, qui se transmet aux diaphragmes, et de ceux-ci à l'eau, comme il vient d'être expliqué.

Après avoir rappelé trois expériences faites avec cette chaudière par M. Boutigny et le comité, M. Callon s'exprime ainsi : « Pendant les travaux du Jury international, il a été fait sur les appareils admis à l'Exposition de 1855 un grand nombre d'expériences. La chaudière qui nous occupe est un des appareils expérimentés, et notre collègue M. Tresca, sous la direction duquel l'expérience a été faite, a bien voulu nous en faire connaître le résultat, qui a valu à M. Boutigny une médaille de deuxième classe.

Les faits obtenus par ces diverses expériences se résument dans les colonnes verticales du tableau suivant :

1. Première expérience de M. Boutigny. 2. Expérience du Comité de la Société d'encouragement. 3. Deuxième expérience de M. Boutigny, faite le lendemain avec le fourneau encore chaud, et en poussant moins vivement le feu. 4. Expérience du Jury de l'Exposition.

	1.	2.	3.	4.
Surface de chauffe de la chaudière...	0 <sup>m</sup> ,55	0 <sup>m</sup> ,55	0 <sup>m</sup> ,55	0 <sup>m</sup> ,55
Nombre des diaphragmes.....	5	7	7	10
Durée de l'expérience.....	9 h.	5 <sup>h</sup> ,30'	10 <sup>h</sup> ,30'	2 <sup>h</sup> ,28'
Charbon consommé par heure.....	9 k.	8 <sup>k</sup> ,9	5 <sup>k</sup> ,66	5 <sup>k</sup> ,27
Eau vaporisée par heure.....	39 k.	42 k.	39,85	54,5
D° par kil. de charbon.....	4 <sup>k</sup> ,33	4,7	6,9	10,4
D° par mètre carré de surface de chauffe et par heure.....	71 k.	70 k.	77 k.	101,0
Charbon consommé d° .....	16 <sup>k</sup> ,4	16 k.	18 <sup>k</sup> ,3	9 <sup>k</sup> ,6
Pression moyenne observée.....	10 atm.	7 <sup>at</sup> ,1	7 <sup>at</sup> ,35	7 <sup>at</sup> ,28

« L'examen de ce tableau donne lieu à plusieurs observations. On voit d'abord que, dans les deux premières expériences, on a poussé le feu trop vivement, eu égard à l'étendue de la surface de chauffe, et que les produits de la combustion n'ont pu être suffisamment dépouillés de leur chaleur; de sorte que la chaudière, si elle a produit une assez grande quantité de vapeur *par mètre carré de surface de chauffe*, a eu, au contraire, un rendement assez faible *par kilog. de houille consommée*; en d'autres termes, qu'elle a donné des *résultats économiques médiocres*, comme le ferait, du reste, toute chaudière soumise à de semblables conditions. Au contraire, lors-

qu'on a poussé le feu lentement, c'est-à-dire de manière à ne pas brûler plus de 9 à 10 kilog. par mètre carré de surface de chauffe, qu'on a opéré avec un fourneau déjà chaud, et surtout quand on a, par l'augmentation du nombre des diaphragmes, réalisé l'équivalent d'une augmentation de surface de chauffe, on a fonctionné d'une manière très-satisfaisante. »

En résumé, il paraît établi que, si la chaudière de M. Boutigny ne doit pas être regardée, en principe, comme un appareil susceptible de donner des résultats supérieurs au point de vue de l'économie du combustible, elle peut, du moins réaliser, sous un petit volume et sans désavantage, un pouvoir de vaporisation égal à celui d'une chaudière ordinaire ayant une surface de chauffe au moins trois fois plus grande.

C'est là un point de vue intéressant, spécialement pour beaucoup d'industries parisiennes, qui s'exercent le plus souvent dans des ateliers où la place n'est rien moins qu'en excès. Sous ce rapport, la chaudière de M. Boutigny forme, pour ainsi dire, le complément de ces machines à petit volume et à grande vitesse qui s'emploient beaucoup depuis quelques années, parce qu'elles répondent à un véritable besoin, celui de ménager l'espace. Avec une chaudière de M. Boutigny et une machine telle qu'en établissent M. Flaud et d'autres constructeurs, on peut obtenir, sous un volume très-restringé et à un prix très-réduit (considération qui a bien aussi sa valeur), la fraction de cheval ou les quelques chevaux de force qui suffisent à la plupart des ateliers parisiens.

Tel est, selon votre comité, le véritable rôle auquel paraît appelé le générateur dont nous vous entretenons, si toutefois il ne présente pas à l'emploi quelque inconvénient, comme, par exemple, celui d'une usure rapide du corps de la chaudière, ce que l'expérience seule fera connaître.

Une observation se place ici naturellement : N'existe-t-il pas déjà d'autres dispositifs de chaudières qui, sous un volume restreint, présentent une grande surface de chauffe ? A la question ainsi posée, les chaudières tubulaires à foyer intérieur sont une solution qui s'offre de suite à l'esprit. Mais les chaudières de cette espèce ont surtout sur de faibles dimensions et dans des mains peu soigneuses, des inconvénients très-notables au point de vue de l'entretien et des nettoyages. La chaudière de M. Boutigny est, au contraire, d'un nettoyage très-facile. En enlevant le couvercle et les diaphragmes, on peut atteindre facilement tout l'intérieur du cylindre. D'ailleurs, chose remarquable et qui montre bien le rôle

utile que jouent les diaphragmes comme agent de vaporisation, c'est sur ces diaphragmes, et surtout sur celui du haut, que se font les dépôts terreux, tandis que le cylindre reste parfaitement propre. Rien n'est donc plus facile que d'opérer un nettoyage, puisqu'il suffit d'ôter le couvercle, d'enlever le diaphragme, que l'on nettoiera à loisir, d'en mettre un de rechange et de refermer. Cela peut se faire, au besoin, même les jours où la chaudière fonctionne; car, comme elle ne renferme presque pas d'eau, on peut, une fois le couvercle rajusté, remettre en marche en quelques instants.

Il est un autre point de vue sous lequel l'appareil doit être considéré, c'est celui de la sûreté. Des parois exposées directement au feu, sans être, sur l'autre face, en contact avec de l'eau, sont un système en opposition directe avec un principe qui est regardé comme fondamental dans l'établissement des chaudières à vapeur ordinaires. Toutefois l'interposition des diaphragmes entre la paroi qui peut accidentellement rougir et le point par lequel se fait l'alimentation paraît de nature à prévenir des formations trop brusques de vapeur. Cefait, d'ailleurs, vint-il à se produire, comme la chaudière ne contient presque pas d'eau, qu'elle ne sera généralement appliquée que pour de petites forces, et aura, par conséquent, de faibles dimensions, on sera, à ce qu'il semble, garanti contre les effets désastreux de projection dus à la formation considérable de vapeur qui suit la rupture d'une chaudière ordinaire....

Comme conclusion des considérations qui précèdent, votre comité estime que si le générateur qui vous est soumis ne paraît pas devoir présenter, au point de vue de la consommation du combustible, des avantages particuliers, que s'il demande à être manœuvré avec intelligence, que si enfin l'on peut craindre que le corps de la chaudière n'ait une durée limitée, il a, sous le rapport du prix de premier établissement, du peu de place qu'il occupe, et des facilités qu'il présente pour le nettoyage et pour une mise en service très-rapide, des avantages notables sur lesquels il est intéressant d'appeler l'attention des industriels. »

Nous donnerons dans notre prochaine livraison la figure de la machine complète qui a servi aux expériences dont les résultats sont consignés dans ce rapport; et le dessin d'une chaudière à bouilleurs construite dans le même système. F. MOIGNO.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

M. le ministre de la marine a mis à la disposition de l'Académie une série de *spécimens du fond de la mer*, avec l'indication des parages, un tableau des coquilles microscopiques trouvées dans la mer, et une notice explicative. Cette série fera partie d'une collection offerte au gouvernement français par le cabinet de Wasinghton, et qui a été apportée par M. Benham, capitaine du génie dans l'armée fédérale des États-Unis. Les spécimens, sur lesquels M. le ministre appelle l'attention de l'Académie, ont été renvoyés ainsi que les documents qui les accompagnent à l'examen d'une commission composée de MM. Élie de Beaumont, Duperrey, de Quatrefages et Bravais.

— M. lieutenant Maury a fait offrir à l'Académie des sciences, par l'entremise de M. Jomard, un tableau représentant par des courbes les proportions de pluies, calmes, brouillards et tempêtes, dans les hémisphères nord et sud, sous les parallèles correspondants de l'océan Atlantique. Les courbes ont été tracées au moyen de 107 277 observations faites dans la région nord, et 158 025 observations faites dans la région sud. Elles montrent que, dans l'hémisphère sud, les calmes sont plus rares, l'atmosphère plus variable, les pluies plus abondantes, les brouillards plus nombreux, le tonnerre plus fréquent, surtout entre l'équateur et le cinquante-cinquième parallèle.

— M. Bravais, dans un rapport lu récemment à l'Académie, exprimait le désir d'avoir une table des sinus naturels de dix en dix secondes, et proposait même de la faire calculer. M. Terquem, le plus érudit sans contredit de tous les mathématiciens des temps modernes, écrit que cette table existe, qu'elle a été calculée par Pitiscus, et publiée sous ce titre *Thesaurus mathematicus... sive canon sinuum...* etc. Il rappelle, en outre, que parmi les grandes tables déposées à l'Observatoire impérial, on trouve une table des sinus naturels pour chaque *seconde décimale*, avec vingt-cinq décimales et sept ou huit colonnes de différence. « Il est bien à regretter, ajoute-t-il, que nos astronomes aient quitté la division déci-

male du cercle et du jour; s'ils y avaient persisté, cette division aurait fini par être généralement adoptée; on peut y revenir. Dans la grande carte de France elle est employée, c'est un excellent exemple à suivre. »

— Les pouzzolanes communes, déjections volcaniques incohérentes, employées à la préparation des mortiers pour les besoins de la maçonnerie ordinaire, sont fort répandues, comme on le sait, dans plusieurs de nos départements. Mais il restait à découvrir en France la pouzzolane vraie, la pouzzolane de la géologie, douée de toutes les affinités chimiques qui la font rechercher pour les grandes constructions. M. Bertrand de Lom apprend à l'Académie que cette précieuse découverte est aujourd'hui un fait accompli. Il a trouvé dans les communes de Mazairat et de Saint-Eble près Langeac (Haute-Loire), dans la région dite Coupet, si riche en ossements et en corindons, un gisement de pouzzolane à l'état argiloïde, happant fortement à la langue, renfermant encore une notable quantité de grains ou fragments non décomposés, et de matières de projection qui sont le cachet de leur origine. M. Bertrand demande pour la seconde fois à l'Académie, qu'elle lui fasse obtenir les ressources pécuniaires nécessaires à l'exploration de ce gîte précieux, s'engageant à livrer à l'École impériale des mines, ou au Muséum d'histoire naturelle, tous les fossiles provenant des fouilles qu'il poursuivra sous ses auspices.

— M. Ernest Liouville signale à l'attention des astronomes deux nouvelles étoiles variables. La première porte le n° 4040 dans le catalogue de Groombridge; au 1<sup>er</sup> janvier 1856, son ascension droite était 23<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> 41<sup>s</sup>, sa distance au pôle nord, 17° 5' 40". Elle varie de la cinquième à la dixième grandeur; sa période probable est d'environ 115 jours. La seconde porte le n° 1706 du catalogue de l'Association britannique; au 1<sup>er</sup> janvier 1856, son ascension droite était 5<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> 36<sup>s</sup>, sa distance au pôle nord, 15° 3' 41". Elle est marquée cinquième grandeur, mais M. Liouville l'a vue descendre très-près de la septième, et ne peut encore assigner aucune valeur au temps de la période.

— Voici deux positions approchées de la nouvelle planète, obtenues par M. Goldschmidt lui-même :

1856		Ascension droite.	Déclinaison.
31 mars.....	10 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup>	13 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	— 0,2'
2 avril.....	.....	13 22 32,86	+ 0,6,8

# PHOTOGRAPHIE.

## COLLODION SUR PAPIER

PAR M. STÉPHANE GEOFFRAY.

(Lettre à la direction du *Cosmos*.)

« On se préoccupe beaucoup depuis quelque temps du transport des clichés au collodion. Vos lecteurs connaissent les applications à cet effet de la gutta-percha, par MM. Archer, Reade et Miller. M. Long a donné aussi une méthode qui a ses avantages; mais tous ces procédés sont dans la pratique pleins de difficultés, et demandent des soins assez compliqués pour mener rarement une épreuve à salut. Pourquoi ne pas chercher d'une manière plus active les moyens qui permettraient d'obtenir directement sur papier une couche de collodion conservant toutes les chances de certitude et de beauté du collodion sur verre ?

On a proposé, je le sais bien, quelques procédés qui permettent d'obtenir directement sur papier des épreuves au collodion très-belles déjà; mais ces épreuves n'ont pas encore, par leurs demi-teintes, toutes les délicatesses de leurs sœurs sur verre; le papier y laisse voir son influence; il réagit par sa propre composition sur le collodion de manière à troubler sa sensibilisation; d'une part, il peut modifier la rapidité, d'autre part, il peut ôter de la franchise à l'impressionnabilité et empêcher la venue des teintes faibles. De plus, le papier par sa texture et sa porosité dérange toujours, malgré les enduits conseillés jusqu'à présent, l'économie de la couche sensible.

C'est pourquoi, ni le papier anglais fortement encollé aux résines, ni le papier albuminé que j'avais conseillé, ne me donnent des résultats faciles et suffisants; le papier *déciré* de M. Festeau, dont l'emploi a été sous ce rapport un véritable progrès, est incapable aussi de remplacer le verre, car il n'en a pas non plus, à un degré suffisant, les deux qualités importantes pour le cas, l'*inertie* et l'*impénétrabilité*.

Cependant, après avoir essayé sur verre la dissolution de gutta-percha de MM. Archer et Reade, l'idée m'est venue d'en faire l'application aux papiers pour collodion.

J'eus plein succès dès mes premières expériences; en effet, les sels sensibilisateurs ne pénètrent pas la couche de gutta-percha et j'eus de suite des épreuves d'une limpidité et d'une douceur égales à celles des épreuves sur verre les mieux venues. Depuis je ne fais plus de collodion que sur papier et mes épreuves conservent toutes les valeurs du modèle.

Je vous donne ci-dessous ma manière d'opérer. Si je ne l'ai pas publiée plus tôt, c'est que je m'attendais chaque semaine à la voir dans votre Revue ; car la communication de M. Archer a dû mettre un grand nombre d'amateurs sur la même voie.

Je choisis des papiers très-glacés ; l'inconvénient qui résulte pour les autres procédés du *trouage* des papiers de ce genre, n'est pas à redouter ici ; peu importe aussi la nature de leur pâte et la qualité de leur texture, pourvu que leur planimétrie soit satisfaisante (1). J'ai rempli une éprouvette aussi profonde que mes feuilles sont longues, d'une dissolution de gutta-percha à la benzine ; j'enroule mes feuilles une à une sur leur largeur, et je les plonge successivement dans l'éprouvette. Quand celle-ci est pleine et que les bulles d'air qui se montrent sont toutes arrivées à la surface du bain, je retire les feuilles pour les suspendre par un angle et les laisser sécher.

On pourrait employer pour le bain de gutta-percha une cuvette plate, mais la surface y donnerait trop d'évaporation, et le bain perdrait vite l'excès de benzine qui lui est nécessaire pour une parfaite limpidité.

Pour préparer la dissolution de gutta-percha, j'introduis dans une bouteille ordinaire 50 grammes environ de gutta-percha du commerce que j'ai coupée en petits fragments ; j'ajoute de la benzine jusqu'aux trois quarts du contenant, et je bouche sans forcer avec du liège, parce que la dissolution doit se faire au bain-marie. La gutta-percha dissoute, la liqueur prend une teinte jaune ; je la laisse reposer au frais pendant quinze jours et bien davantage s'il le faut, jusqu'à limpidité parfaite. Je décante ensuite un enduit très-clair et à peu près incolore qui me servira pour remplir l'éprouvette dont j'ai parlé.

Quand je veux sensibiliser mon papier enduit comme il a été dit, je prends la feuille de verre de mon châssis, je lui passe avec un pinceau une couche de glycérine, je fais adhérer sur ce *gras* la feuille de papier en évitant toute bulle d'air, puis j'étends à l'ordinaire la couche de collodion, j'enlève la feuille et la plonge dans un bain d'argent à 6 pour cent. J'ai soin de laisser la surface collodionnée en dessus pour lui éviter tout contact avec le fond de la cuvette qui la strierait.

L'iodure d'argent formé, je relève la feuille, je la laisse égoutter

(1) En effet, la gutta-percha ne garantit pas seulement la couche sensible contre les composants du papier, mais encore elle garantit le tissu du papier contre les liquides qui ordinairement font gonfler les grains et dérangent la texture.



une minute, je la lave à deux eaux, de manière à la débarrasser de tout nitrate d'argent. Je la replace ensuite sur le verre qui conserve encore de la glycérine, auquel d'ailleurs on pourrait en restituer.

La feuille est alors prête pour l'impression.

Bien entendu, si on doit attendre longtemps l'exposition, il sera bon de faire couler sur la surface collodionnée un mélange de glycérine et de nitrate d'argent préparé dans les proportions suivantes :

Eau distillée.....	100 <sup>gr</sup>
Nitrate d'argent.....	1
Glycérine.....	15

On sait que la glycérine est également soluble dans l'eau et l'alcool, voire même en certaines proportions dans l'éther ; c'est là ce qui peut rendre son application au collodion très-précieuse. Je fais venir l'image comme sur verre.

Le fixage opéré, j'enlève la feuille de dessus la glace qui la supportait, je la lave avec soin, je la sèche complètement, et je la cire s'il y a lieu.

Je recommande cette méthode à ceux surtout pour qui le polissage et le transport des glaces, la cherté de leur emploi et la difficulté de leur conservation sont des soucis.

J'ajoute que le papier enduit de gutta-percha est aussi d'un excellent usage avec l'albumine. L'albumine sur ces papiers fournit des épreuves qui ne le cèdent en rien aux épreuves sur verre et elle est d'une préparation toujours sûre et très-facile. »

#### SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ PHOTOGRAPHIQUE.

(Suite et fin.)

La troisième note de M. Porro est une proposition que nous reproduisons presque textuellement :

« M. Bond, astronome américain, a le premier réalisé le vœu des astronomes qui demandaient à la photographie des images des corps célestes : en possession d'un équatorial de Fraunhofer de 38 centimètres de diamètre et de 7 mètres et demi de foyer, pareil à celui de Poulkova, M. Bond a fait disposer à la place de l'oculaire un châssis photographique, et a obtenu en douze minutes, sur albumine, une assez belle image de la lune de 4 centimètres environ de diamètre.

En 1851, j'ai pu obtenir avec un objectif sténallatique, et moyennant la bienveillante coopération de MM. Vallat et Thomp-

son, plusieurs images de l'éclipse du 8 juillet, sur lesquelles le soleil a un diamètre de 83 millimètres.

M. le baron Gros a obtenu de la même éclipse des images d'une netteté parfaite, mais beaucoup trop petites pour être d'une utilité réelle à la science.

Il serait du plus grand intérêt pour l'astronomie de pouvoir obtenir ainsi des vues photographiques des principaux corps célestes, et tout d'abord du soleil, dont l'observation est si pénible.

Depuis que le fait a démontré que la paisible lumière de la lune suffit pour produire une bonne image sur la tardive albumine, il n'y a pas à désespérer que la fulgurante lumière de Sirius, que les lumières si vives de Jupiter, de Saturne et de Vénus, ne puissent impressionner les préparations si rapides au collodion que l'on emploie aujourd'hui ; peut-être verra-t-on un jour des images photographiques complètes des régions célestes les plus peuplées d'étoiles ; alors la recherche des planètes nouvelles ne sera plus qu'un jeu !

Le grand réfracteur achromatique récemment érigé à l'Institut technomatique admet un pinceau lumineux de 52 centimètres de diamètre : ce réfracteur permettrait-il de faire un pas vers cette solution si désirable ?

C'est là une question qui ne peut trouver une réponse que dans cette enceinte, où sont réunis, dans un commun accord pour le progrès, les grands maîtres de l'art.

C'est donc à vous, messieurs, et c'est au nom de la Société technomatique dont je suis aujourd'hui l'organe auprès de vous, que j'ai l'honneur de soumettre cette question palpitante d'un si vif intérêt. La Société technomatique s'empressera de mettre à votre disposition ce grand instrument unique au monde pour les expériences qu'il pourrait entrer dans vos vues de tenter. »

Une commission de cinq ou six membres a été chargée d'examiner la proposition de M. Porro, et d'arrêter, si elle le juge opportun, un programme d'expériences.

M. Crookes, le célèbre photographe de l'Observatoire d'Oxford, a récemment obtenu des images photographiques de la lune en quatre secondes, sur collodion, avec la lunette de 8 pouces d'ouverture de M. Hartnup, à Liverpool. Pourquoi M. Crookes ne viendrait-il pas expérimenter à Paris ?

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 7 AVRIL 1856.

Nous avons cru entendre que M. de Humboldt, dont la santé est excellente, annonçait dans une lettre la prochaine fondation d'un observatoire à Peckin.

Ce qui prouve beaucoup mieux que la lettre académique la fraîcheur d'esprit de l'illustre octogénaire, c'est la réponse qu'il fait, en date du 2 avril 1856, à une interrogation originale et par trop indiscreète de M. Jobard. « Vous m'écrivez, mon cher monsieur, comme toujours, une lettre spirituelle et des plus aimables; mais ce n'est pas moi qui suis en état de répondre sur la simple possibilité de différents genres d'électricité *minérale, végétale, animale, cérébrale*, douée ou non de libre arbitre.

« J'ai toujours la faiblesse d'avoir une sainte horreur de la spiritalisation du bois de sapin, et du mysticisme des psychographes.

« Vous augmentez ma frayeur par le fantôme de cet *être de raison éphémère*, pourvu d'intelligence par l'effet de la concentration des pensées rayonnant du cerveau des personnes qui entourent l'instrument. Vous savez que Geoffroy Saint-Hilaire disait avoir *sué*, en Egypte, de l'*oxyde de pensées*.

« Vous direz que mon incrédulité est un simple effet de ma paresse; je me sou mets volontiers à ce blâme; mais, persuadé que le regret que j'éprouverais de vous croire engagé dans cette route ténébreuse ne diminuera pas l'amitié que vous m'avez vouée depuis si longtemps, je compte sur votre indulgence. »

M. Jobard aurait bien dû attendre cette réponse de Postdam avant de remplir de longues colonnes de journal d'excentricités semblables à celles du guéridon assez impertinent pour se vanter d'être la résultante des âmes des malins qui l'entourent et qui discutent avec lui pendant quatre heures, et à celles-ci.....

« Si, au lieu de ne considérer l'électricité que comme un agent aveugle qui suit le chemin matériel qu'on lui trace, vous lui accordez de l'éclectisme quand il procède des règnes minéral et végétal, de l'instinct quand il procède du règne animal, et de l'intelligence quand il part du cerveau de l'homme, vous aurez la clef des œuvres qui ont été jusqu'ici lettres closes... De quel droit attribuerions-nous à notre cerveau seul le monopole de l'intelligence? Une boule de feu (le tonnerre en boule) ne peut-elle pas en contenir autant qu'une boule de chair! »

— M. Nicklès, professeur de chimie à la faculté de Nancy,

adresse une note sur le phosphore amorphe ; nous croyons qu'il s'agit d'un moyen de séparer entièrement le phosphore amorphe du phosphore ordinaire, c'est-à-dire le phosphore non vénéneux du phosphore vénéneux, en partant de la différence de densité.

— Un des directeurs ou professeurs de la ferme-école de la Saulcaye adresse un mémoire sur les observations météorologiques faites dans cet établissement ; l'attention de l'observateur se serait surtout portée sur les quantités d'ammoniaque, d'acide nitrique et d'ozone présentes dans l'atmosphère et entraînées par les eaux de pluie.

— M. Biot lit une longue notice sur une nouvelle édition du *Commercium epistolicum* ou recueil de lettres de Leibnitz, de Newton, etc., publié, sous sa direction, par M. Lefort, le gendre de son gendre ou son petit-gendre, à la librairie Mallet-Bachelier. Nous croyons que cette notice, qui ne doit pas être insérée aux comptes rendus de l'Académie, est un article destiné au journal des savants ; elle contient une histoire complète de toutes les éditions de ce livre célèbre, depuis la première, en 1712, jusqu'à celle de M. Lefort, en 1856, et se termine par un chaleureux hommage rendu aux sciences pures, une protestation éloquente contre cette fin de non recevoir *cui bono* qu'on leur oppose, etc., etc.

— M. Becquerel soumet de nouveau à l'Académie les conclusions de son rapport sur les procédés de galvanoplastie de M. Lenoir ; la commission a examiné, avec le plus grand soin, les réclamations qui lui ont été renvoyées ; et elle n'y a rien trouvé qui fût de nature à infirmer les droits de priorité de M. Lenoir, à rabaisser le mérite du progrès important qu'il a réalisé ; elle persiste dans son avis que les perfectionnements considérables, apportés par M. Lenoir à la galvanoplastie des rondes-bosses, et le mémoire dans lequel il décrit sa découverte, méritent l'approbation de l'Académie. Ces conclusions sont adoptées à l'unanimité. Nous donnons plus loin le rapport de M. Becquerel.

— M. Le Verrier annonce la découverte faite par M. Goldschmidt, peintre d'histoire, le 31 mars, d'une nouvelle petite planète, la quatrième de l'astronome amateur, la quarantième du groupe ; comme les deux précédents, le nouvel astre est de la neuvième ou de la neuvième grandeur et demie ; aussi a-t-il pu être observé immédiatement aux instruments de l'Observatoire impérial. M. Le Verrier faisait remarquer à l'Académie, avec une certaine satisfaction, que des neuf dernières planètes, sept ont été découvertes à Paris, quatre par M. Chacornac, trois par M. Goldschmidt.



— M. Le Verrier présente ensuite à l'Académie le tome premier des *Annales* de l'Observatoire impérial de Paris ; c'est un magnifique volume in-4° de 400 pages, imprimé, avec un soin et un luxe extraordinaires, à l'imprimerie de M. Mallet-Bachelier, si habilement dirigée par M. Bailleul. Voici en quels termes M. Le Verrier expose la raison d'être et le but de ce volume :

« Sa Majesté l'empereur Napoléon III a voulu, sur la proposition du ministre de l'instruction publique, M. H. Fortoul, et conformément aux conclusions d'une commission présidée par M. le maréchal Vaillant, réorganiser l'Observatoire de Paris.

« D'après les termes du décret impérial, le directeur de l'Observatoire doit : préparer et soumettre à l'approbation du ministre le plan qu'il se propose de suivre dans la direction des observations ; signaler les améliorations dont l'établissement est susceptible ; publier, chaque année, les observations faites dans l'année précédente, ainsi que la réduction de ces observations et leur comparaison avec la théorie ; pourvoir à l'instruction des fonctionnaires.

« Pour me conformer aux deux premières prescriptions, j'ai, en décembre 1854, adressé au ministre de l'instruction publique un mémoire intitulé *Rapport sur l'Observatoire impérial de Paris, et projet d'organisation* ; Rapport qui se trouvera plus loin, et qui sert de préambule au présent recueil. Les propositions qui y sont contenues ont été approuvées par le gouvernement, et elles seront mises à exécution à mesure que les ressources de l'établissement le permettront.

« La fondation des *Annales de l'Observatoire impérial de Paris* est destinée à pourvoir d'une manière convenable à la publication des observations de toute nature, et à celle des travaux de calcul qui sont indispensables pour faire acquérir aux résultats une valeur scientifique réelle. La discussion des observations, et leur comparaison avec la théorie, ne peuvent être correctes et fructueuses qu'autant que l'on part de données certaines, et qu'on dispose de tables dont la préparation est longue et difficile. Ce travail préliminaire est en cours d'exécution, et ses principaux résultats, destinés à servir de bases à nos opérations ultérieures, paraîtront d'abord dans les *Annales*. Aussitôt après, nous commencerons la publication annuelle et régulière des observations. Je venais de réunir et de coordonner des matériaux assez nombreux sur les théories du système planétaire lorsque la direction de l'Observatoire me fut confiée. Comme je m'étais efforcé de donner à ma rédaction la suite et la régularité nécessaires pour en relier toutes les parties

entre elles, elle se trouva susceptible, moyennant quelques additions, de concourir utilement à l'instruction des fonctionnaires. Les additions ont été faites, et il en est résulté un travail comprenant, outre des mémoires sur plusieurs points de la science, un certain nombre de chapitres didactiques destinés à résumer d'une manière concise l'ensemble des formules et des théories auxquelles l'astronomie a fréquemment recours. Je publierai successivement dans les *Annales*, et sous le titre commun *Recherches astronomiques*, les diverses parties de ce travail, espérant qu'il pourra être de quelque utilité par les exposés méthodiques qu'il présente, par les discussions et les recherches scientifiques qu'il contient. »

Voici, un peu plus en détail, le contenu du premier volume des *Annales* :

I. Rapport sur la réorganisation de l'Observatoire impérial de Paris; observations astronomiques; réduction et comparaison des observations avec la théorie; relations entre l'Observatoire et les services publics; physique et physique du globe; du personnel et des dépenses; conclusions; note sur les instruments météorologiques.

II. Recherches astronomiques, par M. Le Verrier : principales formules relatives aux fonctions circulaires, aux développements des fonctions, aux méthodes d'interpolation et à la résolution des équations. — Des coordonnées astronomiques. — Mouvement des corps célestes autour du soleil, première approximation; mouvement apparent relativement à la terre. — Mouvement des corps célestes autour du soleil; seconde approximation; méthode de la variation des constantes arbitraires. — Développement de la fonction qui sert de base au calcul des perturbations du mouvement des planètes. — Fonctions auxiliaires servant au développement de la fonction perturbatrice. — Table numérique pour le calcul des coefficients du développement de la fonction perturbatrice; sur le développement des fonctions en séries. — Développement de la fonction perturbatrice relative à l'action de Jupiter sur Pallas; inégalité, à longue période, du mouvement de cette dernière planète.

Nous ne ferons aujourd'hui, à la lecture de M. Le Verrier, qu'un seul emprunt, l'hommage solennel rendu par lui à l'illustre directeur de l'Observatoire de Greenwich, M. Airy :

« La route à suivre pour la réduction des observations astronomiques a été brillamment ouverte, il y a vingt ans, par l'astronome royal actuel d'Angleterre, M. Airy, qui a eu le bonheur de rencontrer, dans la rédaction scientifique du *Nautical Almanach*, un puissant auxiliaire. Le *Nautical*, contenant des éphémérides de

toutes les planètes calculées jour par jour, et avec une approximation portée jusqu'aux centièmes de seconde de temps, ce qui est indispensable aux besoins de l'astronomie, M. Airy s'est dispensé de calculer des éphémérides; et il a procédé immédiatement à la comparaison de ses observations aux positions fournies par le *Nautical Almanach*. Dix-sept gros volumes in-folio, comprenant la réduction d'un nombre immense d'observations et leur comparaison, des catalogues d'étoiles, des tables de réduction, des discussions théoriques et pratiques, des descriptions d'instruments, ont été publiés par M. Airy depuis 1836 jusqu'en 1852, année dont le volume vient de paraître. Outre cet immense labeur, M. Airy a entrepris de réduire les observations de ses prédécesseurs, depuis Bradley. Toutes les observations planétaires, depuis 1750 jusqu'en 1830, ont été calculées par ses soins, et comparées directement aux tables, le *Nautical* publié dans cet intervalle étant insuffisant : le résultat de ces travaux a paru dans un volume in-folio de plus de 700 pages. Les observations lunaires ont été l'objet d'une entreprise encore plus vaste, dont les conclusions sont comprises dans deux volumes in-folio contenant ensemble plus de 1 500 pages!

« Magnifique ensemble de travaux que tout astronome doit avoir sans cesse devant les yeux comme un admirable modèle! que notre pays doit connaître, afin de mieux apprécier les conditions auxquelles il pourra à son tour entrer honorablement dans la carrière! Car, nous avons le regret de le dire, rien n'a encore été fait, en France, pour la réduction des observations. On les a publiées jusqu'ici, à l'état brut et sans réduction aucune, laissant même à d'autres le soin d'en déduire les ascensions droites et les déclinaisons! Tout est donc à entreprendre aujourd'hui, et dans des conditions plus difficiles que celles où se trouvait l'Observatoire de Greenwich en 1836. Nous ne disposons pas, comme lui, d'éphémérides construites à l'avance. *La Connaissance des temps*, qui devrait les contenir, n'est plus depuis longtemps un ouvrage scientifique. Les positions des planètes n'y sont données qu'à la minute du temps, fait qui, étant constaté, dispense de toute autre discussion à ce sujet. »

Ce dernier aveu est bien douloureux et bien humiliant pour la France; mais comment le taire?

— M. Dubrunfaut fit connaître, en 1845, la singulière propriété que possède le glucose mamelonné, dissous dans l'eau, d'offrir deux pouvoirs rotatoires différents pour la même température : l'un, le plus grand, s'observe au moment où la dissolution vient

d'être faite à froid ; l'autre se manifeste quelques heures après. Il reconnu plus tard que la rotation du glucose mamelonné est double de celle du glucose modifié par la dissolution. Dans la séance du 4 février dernier, M. Dubrunfaut a annoncé à l'Académie que le sucre de lait offre, comme le glucose, une rotation plus grande au moment de sa dissolution ; que la première rotation étant 8, la seconde n'est plus que 5. Les deux rotations ne sont plus, comme pour le glucose, dans un rapport simple, mais les différences sont de même ordre et de même sens, de sorte qu'on pourrait considérer le sucre de lait comme une combinaison qui admettrait dans ses éléments le glucose avec sa constitution caractéristique. A cette occasion, M. Dubrunfaut signalait les principales propriétés encore mal définies du sucre de lait : il se dissout dans l'eau avec élévation de température ; lorsque celle-ci en est saturée par son contact prolongé avec un excès de sucre, sa densité est 1,055, et elle contient alors 0,1455 de son poids de sucre ; elle ne commence à déposer des cristaux, par l'évaporation spontanée à l'air sec, que lorsque sa densité étant 1,063, elle contient 0,2164 de sucre modifié par la dissolution. Le sucre de lait est très-peu hygrométrique ; séché à 100 degrés, il renferme : carbone, 39,70 ; eau, 60,07 ; et sa constitution est exprimée par la formule  $C^{12}H^{12}O^{12}$  ; séché à 150 degrés, il deviendrait  $C^{12}H^{11}O^{11}$  ; et anhydre, suivant Berzélius,  $C^{12}H^9O^9$ . Il peut se combiner avec les bases au sein des dissolvants, et sortir de la combinaison avec toutes ses propriétés ; c'est ainsi qu'il donne naissance à un sucrate soluble de chaux renfermant un équivalent de base. Si on le chauffe à 100 degrés en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique, sa rotation s'élève de 10 à 13 ; il se transforme en sucre fermentescible qui peut donner 0,37 de son poids d'alcool ; il laisse pour résidu une substance active qui tourne le plan de polarisation à droite, tandis que le sucre de lait le tournait à gauche. Traité directement par la levure de bière, le sucre de lait donne une quantité appréciable d'acide carbonique sans production d'alcool. Sous l'influence de l'acide nitrique il donne de l'acide mucique ; pendant la réaction son pouvoir rotatoire augmente d'abord, revient ensuite à 0, reparaît, et s'évanouit pour ne plus se reproduire.

Lorsque la note de M. Dubrunfaut parut, M. Pasteur, qui depuis longtemps étudiait le sucre de lait, s'empressa, par une lettre écrite à M. Biot, de prendre date pour quelques faits nouveaux. La plupart des chimistes pensaient que le sucre de lait, traité par les acides, se transformait en sucre de fécule ou d'amidon. M. Pasteur



combat cette erreur, et propose de donner le nom de *lactose* au sucre de lait modifié par les acides, et qui est très-différent du glucose. Le lactose cristallise beaucoup plus facilement que le glucose, mais se dispose comme ce dernier en mamelons formés de petits prismes droits. Le lactose cristallisé, traité par l'acide nitrique, donne deux fois plus d'acide mucique que le sucre de lait; son action sur la lumière polarisée, comme celle du sucre de lait, est beaucoup plus grande lorsqu'il vient d'être dissous que quelques heures plus tard; elle ne change pas par la fermentation, qui par conséquent ne double pas le lactose.

En communiquant cette note, M. Biot avait protesté contre le nom de glucose, employé à désigner tous les sucres solides autres que le sucre de canne, sucres qui diffèrent beaucoup entre eux, suivant le procédé de transformation de la fécule, et suivant la durée de l'action qu'on leur fait subir. Pour trois glucoses examinés par M. Biot, les pouvoirs rotatoires étaient  $51^{\circ},43$ ,  $61^{\circ},34$ , et  $100^{\circ},57$ ; ce dernier étant plus fort que celui du sucre de canne.

Dans la séance de ce jour, M. Biot a présenté une note de M. Béchamp dans laquelle l'habile chimiste de Strasbourg croit pouvoir établir la cause du fait singulier découvert par M. Dubrunfaut, de l'augmentation du pouvoir rotatoire au moment de la dissolution. Autant que nous avons pu le comprendre, cette cause serait la déshydratation du sucre de lait par son contact avec l'eau, ce qui paraît assez extraordinaire. Le fait est qu'en déshydratant le sucre de lait par d'autres procédés que la dissolution, il est parvenu à lui donner l'excédant de pouvoir rotatoire qu'il acquiert en se dissolvant dans l'eau. Nous reviendrons sur ce sujet quand la note de M. Béchamp aura été imprimée.

— M. Dufour, professeur de mathématiques au collège de Morgues, près Lausanne, adresse, par l'intermédiaire de M. Bravais, les résultats de ses recherches sur la scintillation. Les principales étoiles observées par lui sont la Chèvre, Riga, Arcturus, Aldebaram, Ophi-nius, etc.; il aurait trouvé que les étoiles rouges scintillent plus que les blanches, et que l'intensité de la scintillation serait proportionnelle à l'épaisseur de la couche d'air interposée. Autant que nous avons pu en juger par une première audition, ces recherches viendraient en confirmation de la théorie de M. Montigny.

— M. Bernard communique des expériences relatives à l'influence du phosphate de chaux contenu dans les aliments sur la formation du cal. Ce n'est pas sans émotion que l'on voit apparaître sur la scène académique le fils d'un homme qui s'est déjà fait un

nom illustre dans les sciences ; aussi quand M. Bernard a annoncé que l'auteur des nouvelles expériences était M. Alphonse Milne-Edwards, nous avons vu se manifester de toutes parts de vives sympathies ; le sujet choisi, par le jeune élève en médecine, est d'ailleurs éminemment intéressant ; nos lecteurs en jugeront eux-mêmes par le résumé que nous sommes heureux de leur offrir, et dont le *Cosmos* a les prémices :

Dans ces derniers temps, quelques chirurgiens ont essayé de l'emploi du phosphate de chaux administré à l'intérieur pour hâter le travail de consolidation des os, dans les cas de fractures, et souvent, à l'aide de ce traitement, M. Gosselin, chirurgien de l'hôpital Cochin, a obtenu de très-bons résultats. Mais les expériences faites sur les malades ne pouvaient être suffisamment comparatives ; et on ne pouvait juger qu'approximativement de l'état du cal ; aussi, pour mieux éclairer ce point de physiologie pathologique, l'auteur a-t-il entrepris des recherches sur des animaux.

On a fracturé un os, l'humérus par exemple, chez deux animaux de même taille et autant que possible de même âge ; on ne changea rien au régime de l'un d'eux, tandis qu'on donna journellement à l'autre une certaine quantité de phosphate de chaux, mêlé aux aliments ; et, au bout d'un temps déterminé, on les tua pour examiner l'état du cal.

Ces expériences furent faites tantôt sur des lapins, tantôt sur des chiens, et, dans tous les cas, le travail de consolidation était notablement plus avancé chez l'animal auquel on donnait du phosphate de chaux, que chez celui dont on n'avait pas modifié le régime.

L'auteur conclut de ces expériences, que l'abondance du phosphate de chaux contenu dans les aliments, et, par conséquent, porté dans le torrent de la circulation, tend à favoriser le travail d'ossification du cal ; et à l'appui de cette opinion il rapporte plusieurs observations, recueillies à l'hôpital Cochin, dans le service de M. Gosselin. Dans ces observations, la consolidation de la fracture de l'humérus s'est effectuée du vingt-septième au trentième jour chez les malades soumis à cette médication ; or, on sait que dans les cas ordinaires les fractures du bras ne se consolident que du trente-cinquième au quarantième jour.

— M. Despretz présente au nom de M. Ronalds, ancien directeur de l'Observatoire météorologique de Kew, son petit traité descriptif complet des appareils enregistreurs de la pression de l'humidité, de la température, de l'électricité, atmosphériques et du magné-

tisme terrestre. Nous avons déjà signalé dans le *Cosmos* l'apparition de la première partie de cet opuscule, nous donnerons bientôt une idée complète de l'ensemble, en reproduisant avec figures la description de quelques-uns de ces beaux appareils qui fonctionnent avec une régularité parfaite, et donnent, avec l'aide de la photographie, des résultats que l'on aurait crus impossibles à obtenir il y a quelques années. Nos lecteurs savent d'ailleurs qu'ils peuvent se procurer, dans les bureaux du *Cosmos*, le texte et les planches du beau travail de M. Ronalds.

— En présentant à l'Académie le second volume de l'édition anglaise de son grand traité d'électricité, M. de la Rive, membre correspondant, donne de vive voix l'analyse de cet ouvrage, et signale les théories ou les expériences qui lui semblent plus dignes d'attention. Les trois volumes du traité de l'électricité contiendront un résumé exact des mémoires publiés au nombre de plus de mille sur cette branche des sciences physiques. Le savant et illustre professeur de Genève a tout ramené à une hypothèse capitale, la polarité électrique des atomes de tous les corps. C'est la grande idée d'Ampère avec cette exception qu'Ampère entourait les atomes, essentiellement doués d'électricité positive ou négative, d'une atmosphère d'électricité contraire dont ils pouvaient être dépouillés accidentellement, de manière à se trouver tour à tour dans deux états, l'état passif ou ordinaire de l'atome entouré de son atmosphère, l'état naissant ou actif de l'atome sans son atmosphère. Le premier dans notre *Traité d'électricité*, en publiant un mémoire inédit d'Ampère, nous avons exposé complètement sa pensée. M. de la Rive, à notre grand regret, repousse encore les atmosphères; il explique les différences d'état des corps par une sorte de désagrégation moléculaire. Mais c'est déjà beaucoup que d'avoir admis que l'électricité est préexistante à toutes les actions par lesquelles on la dégage; et en rétractant l'opinion qu'il a soutenue pendant plus de trente ans, M. de la Rive a fait à la fois un grand acte de loyauté et de courage scientifiques. Nous triomphons d'autant plus de le voir revenir, en partie du moins, à la théorie d'Ampère que nous avons été longtemps presque seul à la défendre. M. de la Rive, en terminant, a décrit deux expériences postérieures à l'apparition de son second volume et qui semblent démontrer que dans les corps solides, comme dans les corps liquides, l'électricité se propage de molécule à molécule absolument comme Grothus et Ampère le comprenaient, par une série de décharges ou de décompositions et recompositions des électricités des atomes. F. MOIGNO.

## GALVANOPLASTIE.

RAPPORT SUR UN PERFECTIONNEMENT APPORTÉ PAR M. LENOIR A LA  
REPRODUCTION DES RONDES-BOSSES PAR LA GALVANOPLASTIE.

COMMISSAIRES : MM. DUMAS, BABINET, ET BECQUEREL, RAPPORTEUR.

« La galvanoplastie ou l'art de reproduire des reliefs et des creux en métal, au moyen de l'électricité, a fait de grands progrès depuis sa découverte. On est parvenu aujourd'hui à donner une très-grande dureté en même temps que plus d'homogénéité au cuivre déposé et à le rendre plus résistant à l'action des agents atmosphériques ; les moules ont été perfectionnés en prenant pour matière plastique la gutta-percha ; enfin les artistes étant devenus plus habiles ont pu reproduire des bronzes d'art et des objets d'orfèvrerie en ronde-bosse soutenant la comparaison avec les mêmes sujets obtenus par la fonte et la ciselure, mais ils n'ont pu toutefois y parvenir qu'en employant la soudure pour réunir les diverses parties d'une ronde-bosse prise séparément, ou, à défaut de soudure, des procédés non encore publiés, et dont on ne peut apprécier la valeur.

Parmi les personnes qui exercent cet art avec succès, on doit distinguer M. Lenoir, qui a apporté une notable amélioration, en opérant des dépôts métalliques partout de même épaisseur sur des moules d'objets en ronde-bosse de manière à reproduire immédiatement des statuettes sans soudures. Quelques-unes de ses reproductions, ainsi que le mémoire descriptif du procédé qu'il a présenté à l'Académie, ont été renvoyées à l'examen d'une commission composée de MM. Dumas, Babinet et moi, laquelle m'a chargé du rapport que je vais avoir l'honneur de lui communiquer.

M. Lenoir a atteint le but qu'il s'est proposé en moulant les objets en deux parties avec de la gutta-percha, réunissant ces parties comme il sera dit ci-après. La gutta-percha n'est pas employée pure, comme on le fait ordinairement, elle est composée d'un mélange de cinq cents parties de cette substance, de deux cents parties de sain-doux et de cent cinquante de résine. Ce mélange présente plus de ductibilité et d'élasticité que la gutta-percha.

On commence par couler du plâtre autour de la moitié de la statuette à couler ; quand le plâtre est pris, on pratique çà et là à quelques distance de la pièce, et à la partie de la surface du plâtre qui doit servir de jonction avec celle du moule de la seconde partie, de petites excavations ou points de repaire. Cette opération faite, on ramollit de la gutta-percha préparée comme il a été dit, dans une étuve sèche chauffée vers 100°, puis on l'applique sur la partie



de l'objet non recouverte de plâtre, en la moulant par la pression seule de la main, qui suffit, d'après M. Lenoir, pour reproduire les linéaments les plus distincts du modèle.

Quand l'objet est ainsi recouvert, moitié en plâtre, moitié en gutta-percha, on brise le plâtre et on l'enlève. La moitié mise à nu est recouverte de gutta-percha de la même manière que l'autre. La solidification faite, on réunit parfaitement les deux moules à l'aide des points de repère qui sont en relief sur l'un des moules et en creux sur l'autre; mais, avant, on métallise avec de la plombagine la surface sur laquelle doit être déposé le métal. On fixe à un point de cette surface le plus inférieur un fil de cuivre, qui est mis en communication avec le pôle négatif de l'appareil voltaïque, un fil de platine devant servir d'électrode positive, est disposé dans l'intérieur du moule de manière à suivre autant que possible, et à la même distance, les principaux contours, afin de donner partout la même épaisseur au dépôt. Ce fil est recouvert de gutta-percha dans les parties où l'on craint qu'elles ne touchent le moule. La pièce est mise ensuite dans une dissolution saturée de sulfate de cuivre. Le dépôt métallique effectué, on détache le moule, et on enlève avec soin les bavures qui en général ont peu d'étendue. On a alors la reproduction parfaite des pièces.

M. Lenoir, comme on le voit, n'emploie pas d'électrode soluble; mais il supplée à cet inconvénient en pratiquant de part en part dans le moule plusieurs ouvertures, les unes en haut, les autres en bas, afin d'établir pendant le dépôt une circulation de la dissolution. Le liquide, en se décomposant, devenant moins dense, s'élève et s'écoule par les ouvertures supérieures; tandis que le liquide inférieur du bain s'élève aussi pour remplacer le précédent. Le dégagement de gaz sur le fil de platine contribue au mouvement ascendant du liquide.

L'acide sulfurique reste en totalité dans le bain, ce qui n'est pas sans inconvénient pour l'état moléculaire du précipité métallique, car cet état peut être modifié, suivant que la dissolution de sulfate est plus ou moins acide; on peut y parer cependant en mettant au fond du bain du bi-oxyde de cuivre obtenu par la calcination de rognures de ce métal, dont on a toujours une certaine quantité dans les préparations, lequel bi-oxyde se combine peu à peu avec l'excès d'acide.

Cette manière de procéder exige l'emploi de piles situées en dehors des cuves; aussi ne peut-on pas se servir d'appareils simples, qui ont été employés dans différents établissements. La dépense en

électricité est donc plus forte que par les procédés ordinaires ; mais aussi on évite les soudures qui sont des causes de destruction quand les objets sont exposés aux influences atmosphériques, la main-d'œuvre qu'exige la réunion des parties reproduites séparément, et la déformation inévitable dans la réunion des deux coquilles, qu'on ne peut souder qu'en les forçant. Le procédé a donc un avantage réel sur tous ceux qui ont été employés jusqu'ici, lorsqu'il s'agit de rondes-bosses.

A la vérité, M. Lenoir n'a reproduit encore que des petits et des moyens bronzes, mais il est probable que rien ne s'opposera à ce qu'il applique son procédé aux grands bronzes.

D'un autre côté on sait que pendant ces dernières années, comme on a pu le voir à l'Exposition universelle, l'orfèvrerie a tiré un parti très-avantageux de l'emploi des procédés galvanoplastiques pour la reproduction des pièces d'argent. Les dispositions employées par M. Lenoir permettront bien certainement d'étendre les applications électro-chimiques au dépôt des métaux précieux. On emploiera alors de préférence à l'intérieur, comme le fait M. Lenoir, une électrode soluble d'or ou d'argent, au lieu d'une électrode en platine.

Les détails, dans lesquels la commission vient d'entrer, prouveront à l'Académie l'utilité du perfectionnement que M. Lenoir a apporté à la reproduction des objets par la galvanoplastie en ronde-bosse. Aussi n'hésite-t-elle pas à l'inviter à donner son approbation au mémoire qu'il lui a présenté. »

C'est sur une observation de M. Flourens, que, dans les conclusions du rapport, et après qu'elles avaient été votées à l'unanimité par l'Académie, M. Becquerel a remplacé *approbation au procédé* par *approbation au mémoire*. L'Académie, a dit M. Flourens, n'approuve pas et n'a jamais approuvé de procédés. C'est une grande et dangereuse erreur contre laquelle nous nous empressons de protester. L'Académie des sciences, nous le prouverons, a, au contraire, constamment approuvé, couronné, provoqué par des programmes de prix l'invention de procédés nouveaux, scientifiques et industriels.

M. Bocquillon, un des grands maîtres de la galvanoplastie, à qui M. Lenoir montrait devant nous un de ses admirables moules de ronde-bosse, s'est empressé de déclarer avec une loyauté qui l'honore, qu'il n'aurait jamais osé demander à la galvanoplastie la reproduction d'une seule pièce d'une semblable statuette. Il est donc vrai que M. Lenoir a fait faire à ce bel art un progrès immense.

F. MOIGNO.

## SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

### PRIX EXTRAORDINAIRES.

1<sup>o</sup> *M. Bobierre pour ses travaux relatifs aux engrais.* — L'agriculteur a longtemps hésité à avoir recours aux engrais commerciaux pour suppléer à l'insuffisance des fumures ordinaires ; de trop nombreuses falsifications le mettaient dans une juste défiance contre l'emploi de substances qui cependant, à l'état de pureté, produisent des effets merveilleux. C'est, par exemple, une des belles découvertes de ce siècle que d'avoir trouvé que quatre hectolitres de noir animal seulement, employés pour chaque hectare d'un sol nouvellement défriché, mettent immédiatement en toute fertilité un terrain stérile sans cette application. Mais si le noir animal contient une forte proportion de matières étrangères, son efficacité est anéantie, alors les travaux et les sueurs du défricheur de landes sont perdus.

Grâce aux efforts persévérants de M. Bobierre, aujourd'hui vérificateur en chef des engrais de la Loire-Inférieure, département dans lequel est concentré le commerce du noir animal, la fraude a été vaincue ; des mesures efficaces, qui reposent sur un appel constant à son zèle et à son dévouement, sont prises pour que l'agriculture ne puisse plus jamais acheter que des engrais d'une composition chimique connue.

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale, en décernant à M. Bobierre une médaille d'or, a voulu hautement récompenser une heureuse application des ressources de la chimie à l'agriculture, la première des industries ; et mettre en lumière les heureux efforts d'un savant qui a arboré, au milieu de la Bretagne, le drapeau de la science, pour assurer et protéger la loyauté commerciale.

2<sup>o</sup> *M. et M<sup>me</sup> André Jean pour leur nouvelle race de vers à soie.* — La Société décerne à M. et M<sup>me</sup> André Jean une médaille de la valeur de 3 000 francs pour une méthode propre à la conservation et à l'amélioration progressive des vers à soie, au moyen d'une élection convenable des cocons réservés pour la production de la graine.

Les essais faits cette année, sous la surveillance d'une commission du conseil de la Société, ont démontré l'excellence de la graine de vers à cocons blancs que possèdent M. et M<sup>me</sup> André Jean après dix-sept éducations successives. La beauté de cocons jaunes, obtenus après deux générations par M. et M<sup>me</sup> André Jean de graines

qui ont été mises à leur disposition depuis trois années seulement, tend à confirmer l'opinion favorable que s'est formée le conseil de la Société sur l'efficacité des procédés de ces habiles éducateurs.

3° A. M. DIARD, pour l'introduction, dans l'île de la Réunion, d'une nouvelle canne à sucre; à M. FERY, pour la culture du riz. — La Société avait ouvert un concours pour la culture en grand, en France ou dans ses colonies, de plantes étrangères, ou même de plantes indigènes jusqu'alors négligées.

Elle a pensé que deux personnes étaient entrées dans ses vues; l'une par l'introduction à l'île de la Réunion d'une nouvelle variété de cannes à sucre; l'autre, par la culture du riz dans les landes de Bordeaux.

L'introduction d'une nouvelle variété de cannes à sucre dans l'île de la Réunion a été un véritable bienfait pour la colonie; l'ancienne variété cultivée était affectée d'une maladie qui, en diminuant la quantité du jus, en altérait encore la qualité; en sorte que les habitants se voyaient menacés de perdre la principale source de leurs revenus et de leur bien-être. — La canne rose et verte que M. Diard a apportée dans l'île est exempte de la maladie; elle a pu remplacer l'ancienne variété; on s'est empressé de la propager. Le gouvernement de la Réunion a obtenu un crédit de 70 000 francs pour en faire venir des plants des Indes hollandaises; l'industrie et la fortune de la colonie furent sauvées.

Le second concurrent est M. Fery, associé et agent d'une Compagnie formée de propriétaires de landes irrigables, à quelque distance de la Teste et de Busch, dans les landes de Bordeaux. La culture du riz a été essayée dans ces landes, elle a réussi, et aujourd'hui plusieurs centaines d'hectares sont mis en rizières et donnent des produits abondants. Stimulés par l'exemple, d'autres propriétaires de landes les préparent pour la culture du riz, et tout fait espérer que cette culture s'étendra et viendra arracher à une stérilité presque complète des terrains qui n'attendaient pour produire, d'une part, que leur affranchissement des droits d'usage et de parcours, et d'autre part, que l'application de l'intelligence.

M. Fery a été placé à côté de M. Diard dans le concours; le prix de trois mille francs a été partagé entre les deux concurrents.

4° *Aux meilleurs travaux relatifs à l'histoire et à la guérison de la maladie de la vigne.* — Le Conseil de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, ému du péril couru par l'une de nos plus belles industries, l'industrie viticole, a proposé des prix



pour une valeur de dix mille francs. Ces prix étaient destinés à récompenser les praticiens et les savants qui, par des observations bien faites, des expériences authentiques, des recherches convenablement dirigées, auraient jeté quelque lumière sur l'origine et la marche de la maladie de la vigne, sur sa nature intime, sur les effets obtenus par l'emploi de divers moyens préventifs ou curatifs appliqués à la combattre. M. le ministre de l'agriculture et du commerce a bien voulu ajouter une somme de sept mille francs aux prix promis par le programme de la Société à l'inventeur du moyen préventif et de traitement le plus efficace pour la maladie de la vigne.

Il a été envoyé au concours 116 mémoires, et plusieurs d'entre eux ont jeté la plus vive lumière sur les diverses questions que soulèvent l'étude et la guérison de la maladie de la vigne. S'il n'est pas possible de dire qu'un remède absolument efficace ait été trouvé, on peut affirmer que l'on n'est pas éloigné de la solution d'un problème si important pour l'agriculture française.

La Société donne des encouragements de 1 000 francs chacun à :

1° A M. Gontier, pour l'application de la fleur de soufre.

2° A MM. Targioni, Tozetti et Béchi, pour leur Mémoire sur la nature de la maladie, et leur travail d'analyse chimique sur le raisin.

Huit encouragements de 500 fr. chacun :

1° A M. Gasparini, pour la description de l'oïdium Tuckeri et l'histoire de son développement.

2° A MM. Polli et Bonzanini, pour la bonne direction de leurs expériences sur divers procédés curatifs.

3° A M. Camille Leroy, pour son Histoire de la marche de la maladie.

4° A M. Guérin-Menneville, pour ses planches où sont dessinés l'oïdium dans ses diverses évolutions et les vignes attaquées à diverses époques de l'invasion du mal.

5° A M. Heuzé, pour ses efforts à répandre l'emploi de la fleur de soufre, et à faire et à diriger des expériences sur une grande échelle.

6° A M. Guillot, pour ses expériences sur l'emploi de la vapeur d'eau bouillante.

7° A MM. Malapert et Collinet, pour leurs nombreuses expériences sur divers moyens curatifs.

8° A M. Lefèvre-Chabert, pour son enquête sur la marche et les diverses phases de la maladie.

## PHYSIQUE APPLIQUÉE.

SUR LA PRODUCTION ARTIFICIELLE ET PAR LA VOIE HUMIDE D'ARGENT CHLORURÉ, ET SUR DIVERSES ÉPIGÉNIES PAR RÉDUCTION D'OXYDES OU DE SELS MÉTALLIQUES NATURELS.

« Après avoir rempli complètement un ballon d'une dissolution de nitrate d'argent, on ferme l'orifice du col avec un tampon d'un corps poreux, tel que de l'amiante, de la pierre-ponce, de l'éponge, du platine, de la laine, etc. ; on renverse le ballon dans un bain d'acide chlorhydrique en évitant toute rentrée d'air, de telle manière que le corps poreux se trouve baigné d'un côté, par la dissolution d'argent, et de l'autre, par l'acide chlorhydrique. Bientôt les deux liquides se mettent en contact immédiat à travers le bouchon poreux, et il se forme à la surface supérieure de ce bouchon une petite couche de chlorure d'argent précipité, à travers laquelle la réaction se continue lentement, en donnant naissance à une arborisation de chlorure d'argent corné, qui étend ses rameaux mamelonnés dans la dissolution de sel d'argent. Ce chlorure, blanc d'abord, devient, sous l'influence de la lumière, d'un brun violacé. Il présente la demi-transparence, la cassure conchoïde et vitreuse, la consistance molle, et la fusibilité de l'argent chloruré naturel, comme il en a la composition.

Cette formation artificielle, par voie humide, d'une matière à aspect vitreux, n'est pas sans intérêt pour la géologie. Elle donne la clef de la formation d'un grand nombre de minéraux, qui ont les mêmes propriétés physiques, et paraissent de même avoir été fondus.

Comme le chlorure d'argent natif se trouve souvent associé avec de l'argent métallique, il paraît très-vraisemblable que la formation du métal résulte, dans ce cas, de la réduction d'une partie de chlorure, et qu'elle a tous les caractères d'une épigénie. On sait, depuis longtemps, avec quelle facilité le chlorure d'argent cède son chlore à l'hydrogène naissant.

Dès 1846, M. Kuhlman avait observé le phénomène curieux d'une épigénie par réduction, sinon totale, du moins partielle, d'un oxyde métallique. En faisant passer du gaz ammoniac par un tube contenant du bi-oxyde de manganèse cristallisé, chauffé à 300 degrés environ, il avait obtenu du protoxyde de manganèse conservant la forme cristalline qu'affectait le bi-oxyde soumis à l'expérience.

Il a reconnu depuis, que, sous l'influence de l'hydrogène naissant,

on peut ramener à l'état métallique tous les sels de plomb et de cuivre; et que le métal qui prend la place de ces sels, bien que plus ou moins poreux, selon la nature et le nombre des corps déplacés, affecte toujours la forme des cristaux qui lui ont donné naissance.

C'est ainsi qu'en mettant des cristaux d'oxydure de cuivre, de carbonate et de phosphate de cuivre, de carbonate de plomb, d'oxy-chlorure artificiel de plomb, en contact avec du zinc et de l'acide sulfurique étendu d'eau, il y a, en peu de temps, transformation des oxydes ou des sels en masses métalliques à formes cristallines.

Il suffit, pour que ces phénomènes de réduction se produisent, que le minéral à réduire soit en contact immédiat, par un point quelconque, avec le zinc immergé dans l'acide sulfurique faible. La réduction se propage peu à peu, et de proche en proche, sur toute la surface et dans toute l'épaisseur de la masse cristalline.

Les vues de M. Kuhlman s'étant dirigées vers la réduction des minerais métalliques par les combinaisons de l'hydrogène avec les métalloïdes, l'acide sulfhydrique, qui noircit si promptement les sels de plomb, de cuivre et d'argent, a dû d'abord fixer son attention. Bientôt, il lui a été permis de produire des épigénies variées, par le seul contact à froid de cet acide avec divers oxydes ou sels métalliques naturels. En faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré à travers une allonge en verre, dans laquelle les minerais cristallisés se trouvent déposés, la réaction est immédiate et souvent très-rapide; il y a même, dans quelques circonstances, élévation de température; l'oxygène des oxydes est déplacé à l'état d'eau, et, s'il s'agit d'un sel métallique, l'acide est mis en liberté, et expulsé si le sel décomposé est un carbonate.

C'est ainsi, qu'avec des cristaux d'oxyde ou de carbonate de cuivre, il produit du sulfure de cuivre; avec le carbonate de plomb natif, avec l'oxy-chlorure de plomb fondu, il produit du sulfure de plomb ayant le remarquable éclat métallique qui caractérise les galènes. Dans toutes ces circonstances, les réactifs, par une sorte de cémentation, pénètrent dans toute l'épaisseur de la masse minérale, et les sulfures conservent les formes cristallines des oxydes ou des sels métalliques qui ont servi à les former.

---

## PHYSIQUE.

SUR LES FIGURES D'ÉQUILIBRE D'UNE MASSE LIQUIDE SANS PESANTEUR,

PAR M.-J. PLATEAU.

(Suite. — Voyez page 352.)

En second lieu, on sait que les géomètres ont trouvé en fonction des rayons de courbure principaux  $R$  et  $R'$ , et d'autres quantités, les équations des surfaces capillaires, équations qui, lorsqu'on y introduit la condition que la pesanteur soit nulle, se réduisent nécessairement à mes figures d'équilibre. On sait aussi que, pour interpréter ces mêmes équations des surfaces capillaires, il faut les mettre sous la forme différentielle, en y remplaçant  $R$  et  $R'$  par leurs valeurs générales, mais qu'elles ne peuvent être intégrées que par approximation. De cette impossibilité d'une interprétation rigoureuse, et de la petitesse des surfaces qui rend bien difficile l'application des mesures exactes, il est résulté que la théorie de l'action capillaire, en ce qui concerne la forme des surfaces, est demeurée jusqu'ici presque sans autre vérification expérimentale que celle qui est donnée par le simple aspect des phénomènes. Or, quand l'action de la pesanteur est neutralisée, et que, par suite, on n'a plus à considérer que les différents cas de l'équation simple  $\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} = C$ , alors,

comme on l'a vu par les exemples que j'ai cités, plusieurs surfaces se trouvent nettement définies sans qu'il soit nécessaire de changer la forme de l'équation; en outre, mise sous la forme différentielle, cette équation s'intègre dans plusieurs autres circonstances encore, et fait ainsi connaître rigoureusement de nouvelles surfaces; enfin, d'une autre part, les surfaces peuvent se développer sous de grandes dimensions, et, conséquemment, il devient facile de leur appliquer des mesures. On voit donc que mes procédés permettent d'obtenir une suite nombreuse de vérifications inattendues et précises de la théorie de l'action capillaire.

En troisième lieu, plusieurs géomètres se sont occupés des surfaces dont la courbure moyenne est constante; et il se trouve que l'équation de mes figures d'équilibre coïncide avec celle de ces surfaces. Ainsi, les surfaces qui jouissent de la propriété que la courbure moyenne y soit la même en tous les points, sont aussi celles des figures d'équilibre qui conviendraient à une masse liquide sans pesanteur et à l'état de repos; elles ne sont donc plus simplement du domaine des mathématiques pures, et elles deviennent physi-



quement réalisables , du moins par portions , au moyen de mes procédés.

Enfin , en quatrième lieu , mes résultats offrent de nombreuses applications : ils conduisent , par exemple , à la théorie complète de certains phénomènes dont on n'avait point aperçu la liaison avec l'action capillaire , et qui étaient demeurés inexpliqués , ou sans explication satisfaisante. J'ai développé , dans le mémoire actuel , une application importante de ce genre , et je me propose de faire connaître les autres dans les séries suivantes de mon travail. L'exposé sommaire de l'application dont il s'agit forme la dernière partie de cette analyse.

Je passe maintenant à l'examen de faits particuliers , parmi lesquels je me bornerai ici à rapporter les plus remarquables.

Premièrement , lorsqu'on a formé un polyèdre liquide (voir plus haut) si , appliquant vers le milieu de l'une des faces de ce polyèdre le bec de la petite seringue , on enlève graduellement de l'huile , on voit toutes les faces de la figure se creuser simultanément , sans que le liquide se détache des fils de la charpente ; et si l'on continue l'opération , la figure finit par se réduire à un assemblage de lames liquides minces , régulièrement disposées , et dont chacune part de l'un des fils solides ; cet assemblage présente parfois , en son milieu , une lame additionnelle. Le cube liquide , par exemple , donne lieu ainsi à un système de douze lames planes partant des douze arêtes solides et allant toutes s'attacher à une lamelle rectangulaire placée au milieu.

Secondement , j'ai dit que pour la formation du cylindre liquide , on peut remplacer les disques par de simples anneaux en fil de fer. Dans ce cas , les bases de la figure sont nécessairement aussi des surfaces liquides ; mais ces surfaces ne sont point planes. Chacune d'elles constitue une calotte sphérique convexe.

Je fais voir que ce résultat est d'accord avec la théorie , et en outre je démontre également par la théorie , que le rayon des sphères auxquelles appartiennent les calottes dont il s'agit est double de celui du cylindre. D'après cela on peut , connaissant le rayon du cylindre produit , trouver , par le calcul , la hauteur de ces mêmes calottes , puis mesurer directement cette hauteur dans la figure , au moyen d'un cathétomètre , ce qui donnera une vérification numérique de la théorie. J'ai entrepris cette vérification pour un cylindre de 35,7 de rayon ; la hauteur des calottes déterminée par le calcul était , après avoir subi une petite correction provenant de ce que dans le calcul on suppose infiniment minces les fils qui forment

les anneaux, égale à 9,41, et la mesure au cathétomètre m'a donné en moyenne, dans une première expérience, 9,50, et, dans une seconde, 9,61. Les écarts, déjà bien petits entre ces valeurs et la valeur théorique, auraient sans aucun doute disparu si, dans ces expériences, j'avais mis plus de soin encore à éviter l'influence des causes perturbatrices.

Troisièmement, j'ai dit que j'avais formé des cylindres de 7 centimètres de diamètre et d'environ 14 centimètres de longueur. Les dimensions de mon vase ne me permettaient point de dépasser cette longueur; mais comme je désirais produire des cylindres pour lesquels le rapport entre la longueur et le diamètre fût plus considérable, j'ai employé des disques plus petits, et j'ai observé alors les faits suivants.

Le cylindre liquide conserve indéfiniment sa forme, si le rapport entre sa longueur et son diamètre n'est pas supérieur à une certaine limite comprise entre les nombres 3, et 3,6. On peut encore, au moyen d'une petite manœuvre particulière, former un cylindre pour lequel le rapport soit égal à 3,6; mais ce cylindre ne persiste point: on le voit, après quelques instants, s'étrangler dans une partie de sa longueur et se renfler dans l'autre partie; l'étranglement et le renflement se prononcent de plus en plus, et enfin, la masse se sépare en deux portions. Au delà du rapport 3,6, il devient impossible d'obtenir par les mêmes procédés la forme cylindrique, il y a toujours, avant que cette forme soit atteinte, altération spontanée de la figure liquide.

Maintenant, comme le cylindre est nécessairement une figure d'équilibre, quel que soit le rapport entre sa longueur et son diamètre, il faut conclure des faits ci-dessus que, lorsque ce rapport dépasse une certaine limite comprise entre les nombres 3 et 3,6, l'équilibre du cylindre est instable.

Je suis parvenu par d'autres moyens à réaliser des cylindres liquides, ayant une longueur très-considérable relativement à leur diamètre, et j'ai reconnu qu'un semblable cylindre, abandonné à lui-même, se transforme spontanément en une série de sphères isolées, égales en diamètre, également espacées, ayant leur centre rangé sur la droite qui formait l'axe du cylindre, et dans les intervalles desquelles se trouvent des sphérules de différents diamètres, disposées aussi suivant l'axe de la figure.

Voici en quoi consiste essentiellement un des moyens dont il s'agit. Sur la surface d'une plaque de verre à glace horizontale, on pose d'abord un globule de mercure, puis deux fils de cuivre ayant

un diamètre 5 à 6 fois moindre que celui du globule , et rangés suivant la même ligne droite, mais de manière que le globule se trouve entre leurs extrémités en regard ; enfin deux bandes droites du même verre , comprenant entre elles le globule et les fils , bandes que l'on rapproche jusqu'à ce qu'elles viennent toucher ces derniers. Le globule , comprimé ainsi latéralement entre ces bandes , s'allonge des deux côtés vers les extrémités en regard des fils , et on les fait adhérer à celles-ci qui doivent être amalgamées ; enfin on fait glisser les fils en sens opposés , de manière à les éloigner l'un de l'autre , et , avec des précautions convenables , on parvient à étirer la petite masse de mercure jusqu'à la convertir en un fil liquide , ayant partout la même épaisseur que les fils solides auxquels il est attaché. Si cette épaisseur est suffisamment petite , si elle n'est , par exemple , que de 1 ou de 2 millimètres , le fil liquide est à fort peu près , exactement cylindrique. Ce cylindre liquide , qui peut avoir une longueur centuple de son diamètre , conserve sa forme tant qu'il demeure emprisonné entre les bandes de verre ; mais lorsqu'on enlève verticalement ces deux bandes à la fois , le cylindre liquide , libre de ses entraves , se transforme aussitôt en une série nombreuse de sphères , dans plusieurs des intervalles desquelles on trouve de très-petites sphérules disposées sur la plaque. La transformation de ces cylindres de mercure s'effectue beaucoup trop rapidement pour que l'on puisse voir la manière dont se produisent les sphérules entre les sphères ; mais , lors de la séparation en deux masses des cylindres d'huile dont j'ai parlé plus haut , il se produit aussi des sphérules , et les phénomènes s'accomplissent avec assez de lenteur pour être aisément observés. Ce qui se passe alors , joint aux résultats de la transformation des cylindres de mercure , me permet de décrire ainsi qu'il suit la marche totale de la transformation d'un cylindre liquide assez long par son rapport à son diamètre pour fournir plusieurs sphères.

Le cylindre commence par se renfler graduellement sur des portions de sa longueur situées à égale distance les unes des autres , tandis qu'il s'amincit dans les portions intermédiaires , et la longueur des renflements ainsi formés est égale ou à fort peu près à celle des étranglements ; ces modifications continuent à se prononcer de plus en plus en s'effectuant avec une vitesse accélérée , jusqu'à ce que les milieux des étranglements soient devenus très-minces ; alors , à partir de chacun de ces milieux , le liquide se retire rapidement dans les deux sens , mais en laissant encore les masses réunies deux à deux par un filet sensiblement cylindrique ,

puis celui-ci éprouve les mêmes modifications que le cylindre, seulement, il ne s'y forme en général que deux étranglements qui comprennent par conséquent, entre eux, un renflement; chacun de ces petits étranglements se convertit à son tour en un filet plus délié qui se brise en deux points et donne naissance à une sphérule isolée très-petite, tandis que le renflement ci-dessus se transforme en une sphérule plus grande; enfin, après la rupture de ces derniers filets, les grosses masses prennent complètement la forme sphérique. Tous ces phénomènes s'accomplissent d'une manière symétrique par rapport à l'axe, de sorte que, pendant leur durée, la figure ne cesse pas d'être de révolution.

Une suite d'expériences, dont la description occuperait trop de place dans cette analyse, me conduisent à reconnaître que la transformation des cylindres liquides est soumise à des lois déterminées. J'énoncerai ici les deux principales; mais auparavant j'indiquerai un terme particulier que j'aurai souvent à employer dans tout ce qui doit suivre.

Je nomme *divisions* d'un cylindre liquide les portions de ce cylindre dont chacune doit fournir une sphère, soit que l'on considère par la pensée ces portions dans le cylindre, même avant qu'elles aient commencé à se dessiner, soit qu'on les prenne pendant la transformation, c'est-à-dire pendant que chacune d'elles se modifie pour arriver à la forme sphérique. La longueur d'une division mesure, par conséquent, la distance constante, qui, pendant la transformation, se trouve comprise entre les milieux de deux étranglements voisins. Cela posé, voici les deux lois dont il s'agit :

1<sup>o</sup> Deux cylindres différents en diamètre, mais formés du même liquide, se divisent d'une manière semblable; c'est-à-dire que les longueurs respectives des divisions sont entre elles comme les diamètres de ces cylindres. En d'autres termes, la nature du liquide ne changeant pas, la longueur des divisions d'un cylindre est proportionnelle au diamètre de celui-ci;

2<sup>o</sup> Si le liquide est du mercure, le temps compris entre l'origine de la transformation et l'instant de la rupture des filets est exactement ou sensiblement proportionnel au diamètre du cylindre. Cette loi s'applique aussi très-probablement à tout autre liquide fort peu visqueux, tel que l'eau.

(La suite au prochain numéro.)

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Les cinq Académies de l'Institut, réunies en séance générale, sous la présidence de M. Béranger (de la Drôme), ont arrêté de la manière suivante le mode d'après lequel l'Institut procédera au jugement du concours pour le prix triennal de la valeur annuelle de 10 000 fr., qu'il a été chargé, par le décret du 14 avril 1855, de décerner, au nom de l'Empereur, dans la séance publique du 15 août prochain, à l'ouvrage ou à la découverte qui, dans les cinq années précédentes, aura le plus contribué à honorer ou à servir le pays :

« Chaque Académie nommera une commission qui lui proposera, par un rapport spécial, la découverte ou l'ouvrage qu'elle jugerait digne du prix.

« Les cinq rapports seront représentés au bureau de l'Institut par une commission de trois membres pris dans le sein de l'Académie.

« Les cinq commissions, réunies au bureau, formeront une commission centrale.

« La commission centrale fera un rapport général sur les cinq ouvrages ou découvertes désignés dans les rapports particuliers de chaque Académie, et proposera à l'Institut de décerner le prix d'une valeur annuel de 10 000 fr., à celles de ces découvertes ou à celui de ces ouvrages qu'elle en jugera digne.

« L'Institut, après avoir entendu le rapport de la commission centrale, prononcera son jugement et décernera le prix.

« Les membres de l'Institut ne sont point appelés à concourir pour ce prix. »

Nous discuterons très-prochainement cette grave question du prix triennal.

— On a découvert tout récemment en Corse, au sein d'Ajaccio même, derrière la caserne, dans une propriété appartenant à M. Aigui, une mine de mercure. Malheureusement, les ouvriers occupés à déblayer le terrain ont, dans leur ignorance, jeté à a

mer une quantité de ce métal, que l'on peut évaluer à environ 1 300 kilogrammes, et qui était mêlé à la terre d'un jardin dont on voulait abaisser le sol.

— Les travaux du puits artésien de Passy se poursuivent sans encombre ; on a atteint les bancs de craie grise, et l'opération est beaucoup plus facile ; la profondeur actuelle du puits est de 360 mètres, et il ne reste plus que 190 mètres à percer pour que sa profondeur soit égale à celle du puits de Grenelle.

— Dans la dernière séance de la Société de géographie, M. De Mersey a lu une lettre de M. Bonpland dans laquelle l'illustre voyageur et botaniste donne des détails intéressants sur ses grandes cultures, et laisse espérer qu'il visitera bientôt la France. « Les deux opérations qui me retiennent, dit-il, étant en bonne voie, rien ne m'arrêtera plus ici, j'irai revoir mon ancienne habitation de la rue du Mont-Thabor et la Malmaison. Mais ce voyage aura un but positif ; il sera de courte durée, et je reviendrai au milieu de mes plantations de l'Uruguay. J'offrirai au gouvernement mes collections botaniques et minéralogiques, et mes manuscrits, pour les déposer au Muséum. » Le lecture de cette lettre de l'infatigable naturaliste, qui a conservé, à quatre-vingt-trois ans, toute l'ardeur et l'activité de la jeunesse, a été écoutée avec un vif intérêt.

— Sur les pentes occidentales des Cordillères, dans le Guatemala, on trouve des forêts entières de *chikike*, arbre dont l'écorce a toutes les propriétés du quinquina : on l'emploie en poudre dans les fièvres intermittentes, par doses très-faibles.

— *La Science* publie, dans le résumé d'une des dernières leçons de M. Boussingault, quelques détails curieux sur la préparation des conserves de viandes de l'Amérique méridionale, appelées *tasajo*. On découpe très-adroitement les quartiers de bœuf à l'aide d'un couteau bien affilé, en lanières minces et longues de 2 à 3 mètres ; on saupoudre ces lanières de farine grenue de maïs, qui absorbe les suc épanchés à la superficie de la viande ; puis on les expose à l'air et au soleil, suspendues à des traverses horizontales de bambous ; chaque soir, si on craint la pluie, le *tasajo* est rentré à couvert. Le matin, on l'expose de nouveau à l'air, jusqu'à dessiccation presque complète, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il ne retienne plus que 7 ou 8 centièmes d'eau. 100 de viande fraîche donnent environ 26 de *tasajo* d'une couleur foncée, mais sans odeur désagréable. Les lanières conservent assez de flexibilité pour être roulées en carottes. On les conserve sans peine dans un lieu sec. Lorsqu'on veut manger du *tasajo*, on le coupe en morceaux, on le laisse tremper dans l'eau,

qu'il absorbe par degrés en se gonflant; on chauffe peu à peu, et l'on obtient un bouillon d'excellente qualité; le bouilli, analogue à celui que donne la chair fraîche, est seulement un peu moins tendre. Peut-être qu'en France on pourrait remplacer l'air chaud et sec des tropiques par l'atmosphère d'une étuve, et préparer ce genre de conserve.

— M. Liégard, de Caen, se loue beaucoup de l'usage du chloroforme dans les accouchements accompagnés de douleurs très-vives des reins, d'agitations presque convulsives, dans l'éclampsie puerpérale, et les opérations obstétricales en général. Cet agent est, à ses yeux, tout à fait innocent dans ces circonstances; mais il ne l'emploie qu'à une dose faible, suffisante cependant pour amener l'insensibilité. Il est toujours facile, dit-il, de voir le point où l'on doit s'arrêter, en observant les deux préceptes suivants : 1<sup>o</sup> la femme a cessé ses cris et ses plaintes; son pouls, moins fréquent, est régulier; sa respiration, large, facile, est égale : arrêtez-vous; 2<sup>o</sup> l'utérus continue ses contractions avec régularité et énergie : soyez sans crainte, continuez l'anesthésie; la vie organique est intacte; vous n'avez pas dépassé l'éthérisation des lobes cérébraux.

— M. Lepage, pharmacien à Gisors, s'est pris d'un bel amour pour le marron d'Inde, qu'il croit très-riche d'avenir. Il en a fait d'abord une étude chimique consciencieuse, et l'a trouvé composé, sur 100 parties : d'eau, 45; tissu végétal, 8,50; fécule, 17,50; huile douce saponifiable, 6,50; glucose ou sucre analogue, 6,75; substance particulière d'une saveur à peine douceâtre, 3,70; saponine ou principe amer, 4,45; matières protéiques, albumine et caséine, 3,35; gomme, 2,70; acide organique et substances minérales, 1,55. Il le considère ensuite au point de vue du parti qu'on peut en tirer dans la fabrication de la dextrine, du glucose, de l'acide oxalique, des colles et apprêts, de l'alcool, du résidu lactique, de la fabrication d'un pain mélangé de froment, de la nourriture des animaux, etc., etc. Il y a quelques mois, nous avons mangé avec plaisir de la purée de marrons d'Inde faite avec une fécule entièrement dépouillée de tout principe amer par un nombre suffisant de lavages : dans plusieurs familles de Bourgogne, on préfère cette purée à celle de lentilles ou de châtaignes.

— D'un autre côté, voici M. Thorel, pharmacien à Avallon, qui invente le pain de glands. Cent parties de glands écorcés donnent, d'après Braconnot : amidon, 36,94; matière animale combinée au tannin, 15,82; sucre incristallisable, 7; matière extractive, 5; li-

gneux, 1,90; huile, 3,27; sels, 90; eau, 31,80. Ainsi donc, le gland, qui ne coûte que le temps de le ramasser, contient 37 parties de fécule, 8 à 10 parties de matière animale, et 7 parties de sucre. Il mérite évidemment de fixer l'attention. M. Thorel avoue qu'il n'a pas réussi à priver les glands du tannin qui les rend si amers; mais il affirme qu'il lui a enlevé toute saveur désagréable, et en a fait un pain un peu rouge, mais agréable au goût et très-nourrissant. On prend 4 kilogrammes de farine de bon blé; 4 kilogrammes de glands décortiqués; carbonate de soude, 200 grammes; un grand verre de vinaigre; 15 grammes de sel de cuisine ou à peu près. On forme d'abord une pâte avec la farine et le levain seul; on fait bouillir les glands avec le vinaigre et le carbonate de soude; on les écrase, encore chauds et égouttés, avec un rouleau ou un cylindre; on les délaye dans un peu d'eau chaude, on les verse sur la pâte, que l'on bat bien, et que l'on met, en hiver, dans un endroit très-chaud, parce qu'il lui faut, pour lever, plus de temps qu'au pain ordinaire. M. Thorel calcule que le pain ainsi confectionné revient à 20 ou 25 centimes le kilogramme.

— On lit dans l'*Invention* : « Si nous sommes bien informés, le gouvernement, qui va présenter au Conseil d'État le projet de loi sur les brevets d'invention, adopte le principe de la consolidation des brevets après leur délivrance par l'administration, mais sans aucun contrôle de sa part.

« Voici ce qu'aurait lieu : le nouveau projet de loi, pour ne pas trop heurter de front les préjugés, ou, si l'on veut, des convictions, tenant compte d'ailleurs des difficultés réelles que rencontrerait la création d'un haut Jury chargé d'examiner préalablement toutes les demandes de brevets, le nouveau projet, disons-nous, reconnaît à tous le droit de prendre des brevets sans examen aucun; mais il accorde aussi à tous la faculté de faire consolider ces titres en les soumettant à l'examen d'un Jury spécial. Cette consolidation une fois obtenue, les titulaires n'auraient plus à redouter les procès (ou mieux la série de procès) qui ont ruiné jusqu'ici les meilleures exploitations de brevets. »

Dans ce même projet la durée des brevets est portée à vingt ans; la taxe est de 20 fr. pour la première année; de 40 fr. pour la deuxième; de 60 fr. pour la troisième, et ainsi de suite jusqu'à la vingtième. Il est à craindre que ce projet ne soit pas discuté dans cette session et ne soit ajourné à la session prochaine.

— La revue *Franco-Italienne* donne sur le succès des machines à



vapeur régénérée, système Siemens, des détails que nous nous empressons de publier :

« La *Gazette de Gènes* annonce d'après une dépêche télégraphique qu'une machine à vapeur régénérée, système Siemens, vient d'être expérimentée à Stettin (Prusse) avec beaucoup de succès. La machine qui a servi aux expériences est d'une force de trente-sept chevaux effectifs ; elle consomme 33 kilogrammes par heure, c'est-à-dire un quart du combustible dépensé dans les machines ordinaires ; elle fonctionne depuis quelques semaines jour et nuit, sans interruption, et elle a gagné constamment en vitesse. Une autre machine a été installée à Gotesched, dans les établissements de M. Newl, et a donné les résultats les plus satisfaisants.

Une Société navale, établie à Stettin, après avoir assisté aux expériences du système Siemens, a décidé en assemblée générale de donner à la Société continentale la commande d'un bateau avec une machine à vapeur régénérée. La construction de cette machine a été confiée à MM. Früchtenichs et Broek, de Stettin.

En outre, M. Eggels, de Berlin, un des premiers constructeurs de Prusse, qui était présent aux essais faits à Stettin, a demandé l'autorisation de construire une machine de dix chevaux pour ses ateliers.

Ajoutons enfin que les opérations de la Société continentale prennent une extension considérable, et que l'établissement de Seraing a reçu diverses commandes de machines à vapeur régénérée. »

— MM. Col et Foucault ont, récemment, inventé un mécanisme fort simple, qui, placé dans chaque compartiment des wagons, avertit par un timbre, trois ou quatre cents mètres avant, chaque arrêt de la locomotive, et fait apparaître dans une petite lucarne, ou sur un cadran à aiguilles, le nom de la station. Leur disposition mécanique consiste en une roue à dents, en nombre égal à celui des stations, munie d'un levier horizontal qui reçoit son mouvement d'un *buteur* placé sur la voie. Les inventeurs se servent du même système, mais avec addition d'une sonnerie, pour prévenir les mécaniciens, à une distance suffisante, de l'approche d'une rampe, d'une tranchée courbe, pour les prévenir en temps utile que la circulation ayant cessé d'être libre par suite d'un accident ou de toute autre cause, ils doivent s'arrêter par tous les moyens dont ils disposent.

---

## PHOTOGRAPHIE.

### PROCÉDÉ PERFECTIONNÉ DE PHOTOGRAPHIE SUR COLLODION ALBUMINÉ

PAR M. JULIEN BLOT.

On sait avec quel désintéressement M. Taupenot s'est empressé de publier son excellent procédé de photographie sur collodion albuminé, qui a tout aussitôt excité vivement l'attention en France, en Angleterre, en Allemagne, en Amérique même. Un de nos correspondants de Falaise, M. Julien Blot, se hâta de l'appliquer, mais il fut souvent ou presque toujours arrêté par un inconvénient assez grave, le soulèvement granulé de la couche de collodion albuminé lors de la dernière sensibilisation. M. Taupenot avait prévu cet inconvénient, il avait même appris à s'en garantir, mais il a semblé à M. Blot qu'en suivant ses instructions on ne réussit à consolider la couche sensible qu'en sacrifiant beaucoup du moelleux de l'image. Il a donc longtemps cherché un autre moyen plus efficace d'atteindre le même but; il l'a enfin trouvé, et par une lettre, en date du 14 avril dernier, il nous invite à le faire connaître à nos lecteurs afin qu'ils puissent l'appliquer dès le début de la prochaine campagne. Le procédé de M. Taupenot modifié réussit à coup sûr, nous dit M. Blot, il a de plus l'avantage d'une sensibilité plus grande, d'exiger un temps de pose moins considérable. Nous le laisserons maintenant parler lui-même :

« Je me sers indistinctement de différents collodions, la date de leur sensibilisation ou plutôt de leur ioduration n'est pas pour moi une objection. Il faut, tout en employant un collodion plus épais que ne le fait, je le suppose, M. Taupenot, donner à ce collodion une fluidité d'autant plus grande que l'on aura à opérer sur un plus grand format.

« Dans une capsule en porcelaine, je verse 60 grammes d'eau de pluie, dans laquelle je fais dissoudre à chaud 12 grammes de dextrine rouge, et 1 gramme 2 décigrammes d'iodure de potassium; après refroidissement de cette double solution, je décante le liquide dans un autre vase dans lequel j'ai préalablement versé deux blancs d'œufs, marquant environ 70 centimètres cubes à l'éprouvette. Je bats le tout à neige épaisse et je laisse égoutter l'albumine à l'abri de la poussière. C'est cette albumine que j'étends sur la couche de collodion après l'avoir lavée en sortant du bain d'argent. Je place ma glace collodionnée horizontalement sur une fourchette en cuivre dont les branches sont courbées de manière qu'il n'y ait que les

extrémités de la glace qui portent dessus. Je verse sur la partie de la glace la plus rapprochée de ma main gauche qui tient la fourchette une quantité suffisante de l'albumine ci-dessus pour couvrir toute la partie supérieure de la couche de collodion, j'oblique la glace à gauche, puis à droite, afin de couvrir d'albumine toute la surface collodionnée et je jette l'excédant d'albumine en donnant à la glace une position presque verticale sur deux angles opposés. Je laisse égoutter la glace quelques instants, après quoi je la sèche avec une lampe à alcool en la promenant sous la glace et commençant la dessiccation par sa partie supérieure. J'ai soin, afin de donner à la couche sensible une épaisseur égale, d'égoutter l'albumine par l'angle opposé à celui par lequel j'ai égoutté le collodion; ce moyen m'a parfaitement réussi. Lorsque la couche d'albumine est sèche, je continue de promener sous la glace la lampe à alcool autant de temps environ, et même plus s'il le faut, que j'en ai mis pour sa dessiccation complète. C'est un moyen infailible pour empêcher les soulèvements, et qui m'a permis l'emploi d'un collodion d'une épaisseur raisonnable. Je dirai que le rôle de la dextrine dans ce mode de préparation est de permettre la cuisson de l'albumine sans altérer en rien les propriétés iconographiques de cette substance; qu'elle donne la possibilité de ramener à son état normal par le refroidissement, ou en projetant son haleine dessus, la couche d'albumine fendillée par la chaleur. La dextrine donne encore à l'albumine une autre propriété importante dont je vais parler plus bas. — La glace étant refroidie, je la sensibilise en dernier lieu dans le bain d'acétoazotate d'argent, je la lave et je la sèche à la lampe à alcool, ce qui me permet de la transporter immédiatement sans craindre les effets de la poussière sur la couche sensible. Telle est la dernière propriété de la dextrine dans ce procédé. La glace ainsi préparée donne des épreuves qui ne diffèrent en rien des images obtenues sur collodion simple, de plus, elle se conserve sensible, sans altération, pendant une huitaine de jours en hiver. — Le mode de dessiccation ci-dessus ne peut s'appliquer à l'emploi de l'albumine fermentée au miel. — Je ne donne pas ce procédé à l'état de l'étude; je puis d'autant plus en garantir la réussite que plusieurs photographes l'expérimentent avec succès depuis que je leur ai communiqué les modifications que j'ai apportées à ce procédé. — Tel est, monsieur le rédacteur, le mode de préparation que je fais subir au procédé de M. Taupenot et que je me fais un devoir de vous communiquer en vous priant de l'insérer dans votre prochain numéro. »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 14 AVRIL 1856.

Au début très-animé de la séance, M. Biot, nommé jeudi dernier membre de l'Académie française, reçoit les félicitations empressées d'un très-grand nombre de ses confrères. C'est un brillant honneur en effet pour l'Académie des sciences que de voir son doyen appelé à l'âge de quatre-vingt-trois ans à remplir un des quarante fauteuils du cénacle des lettres. Hâtons-nous de prouver à ceux qui s'obstinent à l'ignorer, que M. Biot est en réalité un écrivain éminent, en reproduisant la dernière des pages sortie de sa plume, ce qui est presque choisir au hasard :

« Depuis cinquante ans, les sciences physiques et chimiques ont rempli le monde de leurs merveilles. La navigation à la vapeur, la télégraphie électrique, l'éclairage au gaz et celui qu'on obtient par la lumière éblouissante de l'électricité, les rayons solaires devenus des instruments de dessin, d'impression, de gravure; cent autres miracles humains que j'oublie ont frappé les peuples d'une immense et universelle admiration. Alors la foule irréfléchie, ignorante des causes, n'a plus vu des sciences que leurs résultats, et comme le sauvage, elle aurait volontiers trouvé bon que l'on coupât l'arbre pour avoir le fruit. Allez donc lui parler d'études antérieures, des théories chimiques, physiques, qui, longtemps élaborées dans le silence du cabinet, ont donné naissance à ces prodiges ! Vantez-lui aussi les mathématiques, ces racines génératrices de toutes les sciences positives. Elle ne s'arrêtera pas à vous écouter. A quoi bon les théoriciens ? Lagrange, Laplace, ont-ils créé des usines ou des industries ? Voilà ce qu'il faut ! Elle ne veut que jouir. Pour elle le résultat est tout, elle ignore les antécédents et les dédaigne. Gardons-nous, tous tant que nous sommes qui cultivons les sciences, de nous laisser troubler à ce bruit des exigences populaires. Poursuivons, avec une invariable persévérance, notre travail d'exploration, sans les écouter. Continuons à étudier la nature dans ses secrets intimes, à découvrir, mesurer, calculer les forces qu'elle met en œuvre, nullement préoccupés des applications profitables qu'on en pourra faire. Elles viendront toujours à leur temps, comme conséquences. Surtout, que nos leçons et notre exemple dirigent et entretiennent constamment la jeunesse studieuse dans ces vues élevées. C'est la condition de son développement et de tout progrès à venir. Car si, pour le motif étroit, de la préparer de bonne heure aux applications pratiques, on la jetait prématurément dans le mécanisme



des faits matériels sans l'avoir d'abord instruite des lois abstraites qui les régissent et des théories générales qui les rassemblent, lui ôtant même le goût ainsi que la volonté de s'en instruire, on arrêterait pour toujours l'essor de son intelligence, et l'on verrait bientôt s'éteindre en elle ce feu, cette vivacité de perception, d'imagination, qui est une des qualités les plus brillantes et les plus distinctives de l'esprit français. *Quod Deus avertat!*

« A défaut de moyens de défense plus directs, la réimpression d'ouvrages purement abstraits, tels que la *Mécanique analytique* de Lagrange, et le livre que nous annonçons, si elle est favorablement accueillie du public, pourra être regardée comme une protestation pacifique contre ces tendances à notre abaissement intellectuel, et ce sera aussi l'un des meilleurs antidotes que l'on puisse leur opposer. »

Cette belle page est extraite de l'article *Sur le commercium epistolicum*, inséré dans le *Journal des savants*, auquel nous faisons allusion dans notre dernière livraison, et dont M. Biot a bien voulu nous remettre un exemplaire; nous en extrayons les passages qui peuvent le mieux faire comprendre le but de cette réimpression. Maintenant qu'il est reconnu que le *Commercium epistolicum* a été inspiré, dirigé par Newton, moralement responsable de tout ce qu'il contient, ce livre prend un intérêt tout nouveau. « Il nous montre Newton exposant, analysant lui-même ses découvertes mathématiques, les comparant, avec passion sans doute, mais aussi avec l'adresse la plus raffinée, à celles de Leibnitz, et nous découvrant ses pensées secrètes tant sur les nouveaux calculs que sur leurs applications. » Dans son supplément, M. Lefort a fait ce que Leibnitz se proposait de faire lui-même lorsqu'il écrivait à Chamberlayn, le 25 août 1714 : « Quand je serai de retour à Hanover, je pourrai publier aussi un *Commercium epistolicum* qui pourra servir à l'histoire littéraire. Je serai disposé de ne pas moins publier les lettres qu'on peut alléguer contre moi que celles qui me favorisent, et j'en laisserai le jugement au public. » Newton n'avait laissé publier que les lettres défavorables à Leibnitz et peut-être avec des coupures qui en altéraient le véritable sens; M. Lefort, avec beaucoup de recherches, de travail, de patience, de jugement, a réuni tous les documents qui, de près ou de loin, se rattachaient à cette grave question, de sorte, dit M. Biot, « que tous les détails de cette œuvre de parti sont maintenant éclairés d'une vive lumière; justice est enfin rendue à Leibnitz, et plus sûrement peut-être qu'il ne se la serait faite lui-même avec tout son génie animé par la passion

et préoccupé continuellement de mille travaux divers. » M. Biot ajoute et nous terminons par là : « Les faits étant ainsi rétablis des deux parts dans leur exacte vérité , il n'y a plus aujourd'hui à chercher si Leibnitz a pris le calcul différentiel à Newton, comme l'ont prétendu les commissaires secrets de la Société royale , ou si Newton aurait pris le calcul des fluxions à Leibnitz comme on le lui a rétorqué en Allemagne; deux imputations qu'ils ont fini par se jeter eux-mêmes l'un à l'autre, quand leur animosité surexcitée les eut amenés au dernier degré d'aveuglement et d'injustice. Il est parfaitement évident aujourd'hui qu'ils ont été conduits tous deux à leur découverte par des voies différentes qui n'avaient de commun que le but. Mais Newton, selon son usage, a tenu la sienne soigneusement cachée pour se réserver l'avantage exclusif des applications dont il a donné de si beaux exemples dans son livre *des Principes*; et c'est peut-être par ce sentiment de personnalité autant que par la nature de son esprit, qu'il ne s'est jamais attaché à la convertir en une méthode générale, qui eût été au service de tous. Leibnitz, au contraire, dès qu'il a découvert le calcul différentiel, d'autant plus étendu qu'il ne se fonde que sur l'idée abstraite de la génération des quantités, en rend l'emploi facile et sûr par l'adjonction d'un algorithme admirable, qui ramène ses opérations les plus complexes à s'effectuer par une sorte de mécanisme simple, régulier, uniforme. Il en publie ouvertement tous les secrets dont lui-même et ses nombreux disciples font sortir en peu d'années les applications les plus brillantes. Où sont les disciples de Newton qui aient tiré de pareilles découvertes du calcul des fluxions? La différence est complète dans la nature des deux inventions, comme dans la conduite des deux inventeurs. Maintenant on se demandera comment ils ont pu arriver tous deux, presque en même temps, à deux découvertes analytiques qui offrent tant d'analogie. C'est que ni pour l'un, ni pour l'autre, elles n'ont été une *proles sine matre creata*. Depuis près d'un demi-siècle, on marchait incessamment vers les nouveaux calculs... »

— M. Salleron présente un anémométrographe ou appareil enregistreur de la direction et de la vitesse du vent, dans lequel il a tiré un excellent parti des roues à ailes de M. Piazzzy Schmidt, des demi-sphères concavo-convexes du docteur Robinson; du mode de transmission et d'inscription électrique de MM. Wheatstone, Bain et Pouget; nous donnerons dans notre prochaine livraison la description et les figures de ce charmant appareil construit d'abord pour l'Observatoire de Coïmbre en Portugal.

— M. Le Clerc, de Tours, dans la séance du 5 mars, avait signalé quelques faits intéressants relatifs à l'action de diverses infusions végétales sur le sang veineux fraîchement sorti de la veine. Il avait constaté que dans une foule d'infusions, de noyer, par exemple, de belladone, de stramonium, etc., le sang veineux prenait la couleur rouge, indice certain de la présence dans l'infusion d'un principe alcaloïde pour lequel le sang devenait une sorte de réactif. Dans la belladone surtout le sang conservait invariablement une teinte rouge très-prononcée. M. Clauzure, d'Angoulême, a écrit à l'Académie qu'il a le premier institué ce mode de recherches, et qu'il en avait communiqué les principaux résultats, dès l'année dernière, à M. Le Clerc, qu'il croit incapable d'avoir publié ces résultats en son propre nom; nous n'avons pas compris la réponse que faisait aujourd'hui M. Le Clerc à la réclamation de son collègue.

— M. Carrère adresse une suite à ses expériences sur la production des couleurs des lames minces et sur la préparation des papiers irisés que nous avons analysées en rappelant que M. de la Rue pratiquait depuis longtemps en grand cette charmante industrie. Le fait saillant de la note présentée dans cette séance est que le bitume de Judée est de toutes les substances résinoïdes celle qui donne le maximum d'éclat.

— M. Perron écrit qu'il a modifié avantageusement le système de freins pour les chemins de fer inventé par M. Laignel.

— M. Moysen présente pour le concours des prix Monthyon son rateau mécanique pour l'extirpation du chiendent.

— M. Sédillot décrit une méthode par laquelle, après l'opération de la rhinoplastie, il peut augmenter à volonté la hauteur de la lèvre.

— M. Du Moncel décrit un nouveau système de relai rhéotomique qui a l'avantage de pouvoir reporter l'action et la transmission électrique dans plusieurs directions à la fois.

— M. Dubois voudrait, sans publier à l'avance son secret, que l'Académie examinât une nouvelle encre de son invention qui, dit-il, ne s'altère jamais et résiste à l'action de tous les réactifs chimiques.

— M. Maisonneuve, dont M. Flourens exalte l'habileté, décrit deux opérations de désarticulation de la mâchoire inférieure exécutées par lui avec un plein succès dans le but d'extirper ou de guérir les tumeurs profondes de la bouche et de la langue.

— M. Puyseux demande à être porté sur la liste des candidats à

la place vacante dans la section de géométrie, et adresse un nouveau mémoire d'analyse mathématique.

— M. Boutigny, d'Évreux, a étudié avec un grand soin le fait curieux de la rotation des corps à l'état sphéroïdal autour d'un point fixe; il a constaté que le mouvement de rotation dont ces corps sont animés s'effectue de droite à gauche, dans le plus grand nombre des cas, hors de toute influence perturbatrice; et il a eu dès lors la pensée d'expliquer de cette manière le mouvement de rotation de la terre et des planètes autour du soleil. Voilà déjà bien longtemps qu'à notre grand regret M. Boutigny s'efforce de fonder, sur les conditions et les propriétés de l'état sphéroïdal, tout un système de cosmogonie ou cosmogénie primordiale. Au reste, sa nouvelle note est renvoyée à une commission qui fera répéter les expériences devant elle et s'assurera que la rotation des gouttes sphéroïdales s'effectue toujours de droite à gauche, ce qui serait en réalité très-curieux.

— M. Gueyton soumet au jugement de l'Académie ses procédés de reproduction par la galvanoplastie des gravures en taille douce pour lesquels il a renoncé à prendre un brevet d'invention.

— Un auteur allemand envoie pour le concours du grand prix des sciences physiques la traduction d'un travail considérable sur la distribution géographique des corps organisés fossiles.

— M. Ménabréa, colonel du génie militaire au service du Piémont, adresse un grand mémoire mathématique intitulé : « Lois générales de divers ordres de phénomènes dont l'analyse dépend d'équations linéaires aux différentielles partielles telles que ceux des vibrations et de la propagation de la chaleur, etc. » Son but est d'embrasser dans une même analyse toutes les théories qui peuvent dépendre d'équations linéaires différentielles d'un ordre quelconque, pour arriver à des formules générales dont celles qui se rapportent aux vibrations et à la chaleur ne sont que des cas particuliers. Il examine en premier lieu un système de points matériels distribués d'une manière quelconque, et réagissant les uns sur les autres. Dans le problème des vibrations ces réactions sont des tensions ou des contractions mutuelles; dans le problème de la chaleur, ce sont des échanges de température. Si au lieu de points matériels distribués d'une manière quelconque on considère un corps continu, les équations aux différences deviennent des équations aux différentielles partielles; le passage d'un cas à l'autre se fait d'une manière très-simple, et l'on obtient des expressions générales qui embrassent la question dans toute son étendue et donnent la solution de tous les



problèmes analogues. S'il s'agit de vibrations on réduira les équations au second ordre ; on les réduira au premier s'il s'agit de la chaleur. Comme application particulière, M. Ménabréa a choisi le problème de la distribution de la chaleur dans une sphère composée d'un noyau sphérique homogène, et recouvert d'une couche sphérique également homogène, mais de matière différente ; ce problème a été aussi traité par Poisson, M. Ménabréa croit que sa solution est plus générale à la fois et plus simple.

— M. le maréchal Vaillant fait hommage du rapport adressé par lui à Sa Majesté l'Empereur sur la culture du coton en Algérie dans l'année 1855.

Voici les faits principaux constatés par ce document officiel : Loin de se ralentir, comme avait pu le faire craindre le renchérissement des céréales qui a eu pour effet d'entraîner une grande partie des efforts des planteurs du côté de ces cultures, la production cotonnière dans la campagne de 1855 s'est encore étendue, ce qui témoigne hautement de sa puissante vitalité et de sa force d'expansion ; la progression a été surtout sensible chez les indigènes. L'Exposition universelle a prouvé à tout le monde que les cotons algériens rivalisent avec les meilleures espèces connues, un avenir prochain montrera que l'Algérie peut également lutter pour l'abondance des produits.

Sa Majesté l'Empereur a fondé, sur sa cassette, un prix de 20 000 fr. qui doit être délivré chaque année, pendant cinq ans, au planteur ayant récolté, sur une large étendue, les produits les plus beaux et les plus considérables. La province d'Oran a seule fourni des concurrents. Le prix a été décerné à MM. Masquelier fils et Compagnie, et Dupré Saint-Maur, colons à Saint-Denis du Sig, qui ont cultivé 105 hectares de coton, qui l'emportaient sur leurs rivaux par la supériorité des cultures et la vigoureuse impulsion que leur exemple est de nature à imprimer aux plantations dans cette province.

On a essayé sur divers points les cotonniers vivaces, mais très-peu ont résisté aux intempéries de l'hiver, et comme il a fallu remplacer à grands frais les manquants par des semis nouveaux, les frais de culture ont le plus souvent dépassé ceux d'une plantation de cotons annuels.

— M. Becquerel père lit un mémoire faisant suite à ses *Recherches sur les causes de l'électricité atmosphérique*. Il a constaté, depuis longtemps déjà, les effets électriques produits dans les tissus des végétaux et au contact de ces mêmes végétaux avec le

sol, contact qui communique toujours au sol une tension d'électricité positive. Il fut frappé l'année dernière, en répétant ces expériences, des anomalies qui se manifestaient quand il opérait au sein, sur les bords, ou à une certaine distance de la rivière; ce qui l'amena à étudier les effets électriques auxquels peuvent donner naissance les cours d'eau au contact du sol. Ces effets sont très-complexes; ils varient en direction et en intensité, suivant la nature des substances dont se compose le sol, ou qui se trouvent en dissolution dans l'eau. Quand les eaux sont alcalines, elles prennent l'électricité positive; elles prennent, au contraire, l'électricité négative si elles sont acides; et il peut arriver, par conséquent, quand on observe ce qui se produit au contact d'un liquide et d'une terre, qu'on ne recueille quelquefois aucune électricité, ou que l'électricité recueillie passe du positif au négatif, et réciproquement. En général, cependant, le contact d'une nappe d'eau et du sol donne naissance à un courant électrique qui, dans certaines localités, peut devenir assez intense pour faire fonctionner un télégraphe à aiguilles sur une distance de quelques kilomètres.

Dès lors, quand l'eau s'évapore, soit d'un cours d'eau, soit de la terre, elle doit nécessairement emporter avec elle de l'électricité libre, qui se répand dans l'atmosphère. Cette électricité est beaucoup plus abondante lorsque la rivière ou le sol contiennent des matières organiques en décomposition; dans ce dernier cas, la vapeur, qu'elle vienne d'un cours d'eau ou du sol, est toujours électrisée positivement; dans le premier cas, les deux vapeurs de l'eau de la nappe et du sol sont électrisées en sens contraire.

Voilà donc, dit M. Becquerel, deux nouvelles et puissantes sources d'électricité atmosphérique; la seconde nous amène à comprendre pourquoi les orages sont plus nombreux en été, époque de l'année où la décomposition des matières organiques et l'évaporation sont à leur maximum; pourquoi ils sont presque quotidiens sous les tropiques, lorsque le soleil est très-voisin du zénith et darde ses rayons avec plus d'intensité.

M. Becquerel ajoute que ce n'est qu'en créant des observatoires permanents, et multipliant les expériences au bord des fleuves, des cours d'eau, de la mer, et dans les pays sujets à des inondations, qu'on pourra juger de l'importance réelle des sources d'électricité sur lesquelles il vient d'appeler l'attention.

— M. Pelouze lit un rapport sur le mémoire de M. Georges Ville, relatif à l'action des nitrates sur la végétation, et à de nouveaux modes de dosage de l'azote des nitrates. Nous avons analysé, en

son temps, avec le plus grand soin, le mémoire du jeune et savant chimiste; nous nous bornerons donc à dire aujourd'hui que, de l'avis unanime de la commission, la nouvelle méthode d'analyse des nitrates est très-générale, très-exacte, d'une application facile et prompte, appelée à rendre de très-grands services dans une foule de recherches importantes, et qu'elle mérite, en conséquence, que l'Académie remercie M. Georges Ville de sa communication. Si la commission n'a pas demandé l'insertion du mémoire dans le *Recueil des Savants étrangers*, c'est, sans doute, d'abord, parce que le principe de la méthode, comme M. Ville l'avait fait lui-même remarquer, appartient à M. Pelouze; et parce qu'un ingénieur attaché à la Manufacture des tabacs, M. Schlessing, avait déjà résolu le même problème par des moyens analogues, ce qui n'empêche pas que le procédé de M. Ville ne soit plus général, plus rapide et plus sûr. Pour l'éprouver, M. Pelouze avait préparé dans son laboratoire un grand nombre de mélanges complexes, et dosés avec le plus grand soin; ces mélanges ont été analysés par M. Ville dans son laboratoire de Grenelle, et les nombres qu'il a rapportés ont toujours été parfaitement conformes à ceux dont M. Pelouze avait seul le secret.

Nous avons appris que M. Ville soumettrait bientôt à l'Académie un nouveau mode de dosage du phosphore, aussi simple que parfaitement efficace; et qu'il a grandement étendu ses recherches expérimentales sur l'action des nitrates dans la végétation. Ce qui lui importait avant tout, pour que les résultats si remarquables et si nouveaux qu'il a obtenus ne pussent être l'objet d'aucun doute, d'aucune objection, c'était qu'on fût forcé d'avoir confiance dans ses analyses. L'approbation de l'Académie le rassure pleinement à cet égard, et lui donnera de nouvelles forces.

— M. Pelouze encore, au nom de M. Alvaro Reynoso, communique des études pleines d'importance et d'intérêt sur l'éthérification; nous en donnons plus loin l'analyse étendue. Elles peuvent devenir le point de départ d'une industrie nouvelle, si l'on parvient à construire des vases convenables; jamais l'alcool n'a été transformé si simplement en éther. Le jeune et savant chimiste reçoit de tous des compliments sincères.

— M. Cauchy lit un mémoire d'analyse sur les fonctions continues à paramètre variable.

---

## LES ACCIDENTS DE CHEMINS DE FER ET L'ÉLECTRICITÉ.

SYSTÈME DE SIGNAUX ÉLECTRIQUES DE M. TYER.

M. Power, représentant à Paris de la Compagnie anglo-française des signaux électriques, a bien voulu nous inviter à assister, le 27 mars dernier, à de nouveaux essais des appareils électriques si simples et si efficaces par lesquels M. Tyer propose de conjurer les accidents des chemins de fer. L'administration du chemin de fer de l'Est avait mis à la disposition de MM. Power et Tyer une locomotive convenablement disposée, sur laquelle nous sommes montés à deux heures précises avec le général Piobert, M. Combes, M. Guillebot de Nerville, tous trois membres de la commission d'enquête nommée par M. le ministre des travaux publics, et M. Perdonnet, membre du conseil d'administration du chemin de fer de l'Est. Avant d'énumérer les expériences exécutées sous nos yeux avec un succès complet, nous rappellerons quelques principes et quelques faits sur lesquels nous tenons à appeler de nouveau l'attention.

PRINCIPES. — 1. Quand il s'agit de résoudre le problème capital et à l'ordre du jour de la sécurité sur les chemins de fer, il faut se garder de deux excès également dangereux ; le premier, de tout abandonner à la vigilance humaine qui a ses défaillances et ses temps d'arrêt ; le second, de se confier exclusivement à un contrôle purement mécanique. La sagesse consiste à ne demander à la science et à l'art que ce qu'ils peuvent et doivent donner ; à laisser à l'homme son initiative et sa responsabilité, en mettant seulement à sa disposition un moyen rapide et efficace d'exercer son contrôle.

2. L'électricité, qui se meut avec une vitesse infiniment supérieure à celle des chemins de fer, peut seule, en devançant les convois par ses bonds immenses, indiquer à chaque instant leur position et la rapidité de leur marche ; seule, quelque rapprochées que soient deux stations, elle peut signaler à temps la présence d'une locomotive dans l'intervalle qui les sépare ; par elle seule on peut avertir la locomotive qui suit, de la présence sur la voie du convoi qui précède et prévenir les collisions.

3. Sur les chemins de fer à simple ou à double voie, parcourus par un grand nombre de locomotives, il ne suffit certainement pas que les chefs de gare se signalent l'un à l'autre le départ, la situation, l'approche des trains ; il faut absolument que ces chefs puissent transmettre des signaux aux convois en marche ; et,



réciroquement, que les convois en marche puissent faire parvenir des signaux aux chefs de gare.

4. La possibilité d'une communication incessante entre les convois en marche et les stations dépasse peut-être les limites d'une utilité pratique; il suffit, en tout cas, que les convois en marche reçoivent ou envoient des signaux sur certains points du parcours convenablement choisis et connus à l'avance.

5. C'est au mécanicien ou conducteur de la locomotive que doit parvenir directement, immédiatement les avis qui doivent diriger sa marche; il est toutefois utile que le mécanicien notifie au chef du train les avis qu'il vient de recevoir.

6. Ce n'est pas par des intervalles de temps comptés sur les horloges, mais par des distances mesurées sur la voie qu'il faut régler la succession des locomotives : il importe assez peu de savoir que la seconde est partie de la gare tant de temps après la première; mais il est absolument essentiel que la distance entre les deux locomotives soit constamment supérieure à un minimum donné.

7. La raison et l'expérience s'accordent à prouver que, pour être parfaitement efficace, le signal de danger doit affecter à la fois également les deux organes de l'ouïe et de la vue.

FAITS. — 1° L'invention de M. Tyer, qui a pris ses brevets en Angleterre le 22 janvier 1852, en France et en Belgique le 12 août 1852, est très-certainement antérieure aux diverses inventions du même genre.

2° Elle est la seule qui jusqu'ici ait reçu la sanction de l'expérience en grand-prolongée; elle est appliquée depuis plus de trois ans en Angleterre sur le chemin de fer du South Eastern, de Londres à Douvres; trois cent soixante trains passant chaque jour sur un même point de cette voie, la plus trafiquante du monde, ont été signalés à la station d'arrivée, de telle sorte qu'aucun accident n'est survenu, qu'aucun retard ne s'est produit.

3° Les appareils de M. Tyer sont de simples appareils à une aiguille pour les signaux envoyés des stations aux locomotives en marche, et des locomotives en marche aux stations; à deux ou quatre aiguilles pour les correspondances entre les stations d'arrière et d'avant. Les aiguilles indicatrices ne sont pas des aiguilles aimantées, dont diverses influences atmosphériques ou autres pourraient détruire ou altérer l'aimantation; ce sont tout simplement des aiguilles de fer doux, aimantées par induction au moyen d'électro-aimants ou aimants temporaires, dirigées par des aimants permanents. M. Tyer peut se passer entièrement de piles

transportés sur les locomotives, et n'employer que les piles fixes des stations. Les courants électriques dont il fait usage sont des courants établis au moment du besoin, de sorte qu'il n'y a pas de perte de force ou de consommation inutile du zinc de la pile. Il lui suffit d'un seul fil pour faire agir même les quatre index de l'appareil à quatre aiguilles des stations, ou pour faire le service des lignes montantes et descendantes.

L'aiguille de l'indicateur placé sous les yeux du mécanicien reste fixée après sa déviation; elle ne peut être déplacée par lui, mais seulement par une impulsion partie de la station; de même le signal reçu à une station ne peut être dérangé par le préposé de cette station; toutes les aiguilles, en un mot, restent fixées jusqu'à ce qu'un nouveau signal soit envoyé; et, de plus, le transmetteur d'un signal est assuré de la manière la plus positive que son signal est arrivé à son adresse. Les signaux, aux stations ou dans les guérites des gardes de la ligne, peuvent être répétés aussi souvent qu'on le désire; tous sont donnés en termes positifs: voie libre, voie occupée, train, etc., de sorte qu'aucun malentendu n'est possible; la manipulation des appareils est enfin si facile, que les personnes les plus inexpérimentées peuvent les faire manœuvrer après une étude de quelques instants.

Ce sont là, évidemment, autant de conditions excellentes remplies par les appareils, autant de garanties certaines d'une efficacité complète.

4° Les additions faites par M. Tyer à la voie et à la locomotive sont aussi d'une simplicité merveilleuse. Parlons d'abord de la voie. La ligne du chemin de fer est divisée en un certain nombre de stations où les signaux sont reçus, et d'où partent les signaux; ces stations sont plus ou moins nombreuses, plus ou moins rapprochées, suivant l'importance du trafic ou le nombre des locomotives à la fois en mouvement; leur distance sera rarement moindre d'un kilomètre: en les supposant espacées de kilomètre en kilomètre, les convois, marchant avec une vitesse de huit lieues à l'heure, recevront un signal toutes les deux minutes, ce qui suffit surabondamment pour procurer une sécurité absolue, ou rendre toute collision impossible entre deux trains qui se suivent, à la seule condition que jamais le conducteur du convoi ou le mécanicien ne dépassera une des stations de signaux s'il n'y reçoit l'avis que le train qui le précède sur la même ligne a passé la station de signal la plus prochaine ou que la voie est libre.

L'addition matérielle faite à la voie consiste uniquement dans

l'installation, extérieurement et parallèlement aux rails, d'une ou deux barres métalliques de 6 mètres de longueur, isolées du sol ou installées sur des traverses de bois vernies, en communication avec la station et le fil conducteur de la voie, par un fil de cuivre recouvert de gutta-percha.

De chaque côté et en dessous de la locomotive est fixé un arc ou bande métallique convexe en dehors, bandé à la manière d'un ressort, à une hauteur telle qu'elle ne puisse passer au-dessus des barres métalliques de la voie sans appuyer contre elles, sans établir un contact métallique sur la totalité, ou sur une partie au moins de la longueur, de manière à fermer nécessairement le circuit entre la locomotive et les stations d'avant et d'arrière. L'expérience, mille fois répétée en Angleterre et en France, a démontré qu'à quelque vitesse que fût lancé le convoi, le contact entre l'arc métallique de la locomotive et la bande métallique de la voie s'établissait toujours, que le courant circulait, que le signal était donné et transmis.

EXPÉRIENCES. — Arrivons enfin au récit des expériences dont nous avons été témoin et dont pas une seule n'a échoué : elles ont eu lieu entre la gare de La Villette et celle de Bondy en passant par la station de Noisy.

I. *Stations ordinaires.* — Communication établie entre la locomotive et la station en avant, et réciproquement entre la station en avant et la locomotive.

1<sup>re</sup> expérience. — Une première barre métallique est établie à 2 kilomètres de Noisy sur la voie montante ; à son passage sur la barre l'aiguille est déviée et marque sur le cadran *voie libre* ; ce signal vient de Noisy ; à Noisy en même temps le timbre sonne annonçant notre présence sur la barre et l'approche de notre train ; la voie étant libre nous continuons notre route sans ralentir. Si l'aiguille avait marqué *voie occupée*, c'est-à-dire, si Noisy nous avait envoyé *voie occupée*, nous aurions serré un peu les freins et marché avec prudence.

2<sup>e</sup> expérience. La seconde barre est établie à 1 kilomètre de la première, à 1 kilomètre de Noisy, nous recevons encore le signal *voie libre*, le timbre sonne encore à Noisy ; nous continuons notre route et nous entrons dans la gare de Noisy ; si nous avions de nouveau reçu le signal *voie occupée*, nous nous serions arrêtés.

II. *Stations principales.* — Communication établie entre la locomotive et les deux stations en avant et en arrière.

3<sup>e</sup> expérience. De Bondy à Noisy. — Entre Bondy et Noisy,

sur la voie descendante, on a établi deux barres métalliques. Au moment où nous arrivons sur ces barres, 1<sup>o</sup> le timbre de Bondy, station en arrière, retentit, annonce le passage du convoi sur la barre et que la voie est libre; 2<sup>o</sup> le timbre de Noisy, station en avant, retentit, annonçant l'arrivée du train et que la voie est occupée; 3<sup>o</sup> l'appareil à aiguille de la locomotive reçoit de Noisy le signal *voie libre* comme il aurait pu recevoir le signal *voie occupée*. Bondy peut laisser partir une seconde locomotive qui, sur la barre, recevrait de Noisy le signal *voie occupée*, dans le cas où la première ne serait pas entrée dans la gare de Noisy.

### III. Postes télégraphique. — Signaler aux deux stations en avant et en arrière un accident survenu.

4<sup>e</sup> expérience. Entre Noisy et la Villette nous sommes descendus pour voir fonctionner un appareil à deux aiguilles à l'aide duquel le chef du poste, le mécanicien ou le conducteur du train peuvent : 1<sup>o</sup> faire sonner les timbres des deux stations en avant et en arrière; 2<sup>o</sup> faire marquer aux aiguilles des cadrans de ces stations le signal *danger*, de manière à arrêter les convois; et tout cela par le fil ordinaire de la ligne, en faisant tourner simplement une clef. En répétant plusieurs fois le signal d'après une convention première, on peut signaler la nature de l'accident, et demander du secours à l'une ou à l'autre station.

### IV. Stations à signaux. — Communication entre une station et les deux stations en avant et en arrière pour signaler un accident survenu.

5<sup>e</sup> expérience. Dans le bureau télégraphique de la Villette se trouvait installé un appareil à quatre aiguilles disposé de la manière suivante : le cadran est partagé en deux parties par une barre verticale; la partie à droite est en communication avec Paris, la partie à gauche en communication avec Noisy; les deux aiguilles d'en haut indiquent les signaux reçus; les deux aiguilles d'en bas les signaux envoyés : ces signaux sont *voie libre* et *danger*. Nous pouvions donc faire sonner d'abord les timbres de Paris et de Noisy pour rendre les employés attentifs; ces employés pouvaient de leur côté faire sonner nos deux alarmes pour nous avertir que leur attention était excitée. Alors tournant une clef et agissant sur l'aiguille du cadran en relation avec Noisy, nous l'avons amenée sur *danger*; aussitôt l'aiguille correspondante de Noisy a marqué *danger*, et c'est le signal que Noisy transmettra jusqu'à nouvel ordre aux locomotives descendantes,



lesquelles s'arrêteront. En opérant de la même manière sur l'aiguille en relation avec Paris, nous arrêterions de même les locomotives ascendantes jusqu'à ce que le danger ait disparu, que le convoi, par exemple, qui a déraillé ait été remis sur la voie. Il importe de remarquer encore une fois que l'aiguille amenée sur un cadran pour indiquer un signal *voie libre* ou *voie occupée*, ne peut être déplacée que par la volonté et l'action de celui qui a envoyé le signal, et nullement par la volonté de celui qui l'a reçu ; ou en d'autres termes, que chaque employé ne peut faire mouvoir sur son cadran que les aiguilles destinées à transmettre un signal, et non pas celles par lesquelles il reçoit un signal, de sorte qu'il a forcément sous les yeux l'état réel et actuel de la voie entre sa station et les deux stations voisines en avant et en arrière.

V. *Stations sentinelles. — Service de l'entrée des grandes gares ; signaux transmis d'une station sentinelle à une ou plusieurs locomotives en route.*

6<sup>e</sup> *expérience*, de Noisy à la Villette. La Villette est comme la station sentinelle de la gare de Paris. Une première barre est installée devant le poteau du disque à ailes près des fortifications ; notre locomotive en passant sur cette barre reçoit le signal *voie libre* tandis qu'elle sonne son passage sur la barre dans le poste de la Villette. Aussitôt le chef de ce poste met à *voie occupée* l'aiguille de l'appareil en communication avec la barre des fortifications, et par conséquent la locomotive qui suivra la nôtre recevra en arrivant sur cette barre le signal *voie occupée*, qui nous met à l'abri de son atteinte. Un kilomètre après nous rencontrons un second signal *voie libre*, en même temps que nous signalons encore notre passage au chef du poste, qui met alors à *voie libre* l'aiguille en rapport avec la barre des fortifications.

7<sup>e</sup> *expérience*. Un peu en avant de la Villette, près du disque rouge qui domine le canal, notre locomotive en passant sur une nouvelle barre annonce son arrivée à la Villette et reçoit en même temps un signal d'un nouveau genre, le signal d'arrêt immédiat ; son sifflet d'alarme, ouvert par un électro-aimant en rapport avec la station de la Villette, commence à se faire entendre, et continue à retentir, en donnant issue à la vapeur, de manière même à vider la chaudière et à arrêter la locomotive par épuisement, si le mécanicien ne faisait pas son devoir. En général, en même temps qu'on parle à son oreille on parle aussi aux yeux du mécanicien en faisant marquer à l'aiguille de son cadran *voie libre* ou *voie oc-*

*cupée*. Au lieu du sifflet on pourrait à la rigueur se contenter d'un timbre.

CONCLUSION. — Si l'on a bien suivi cette série d'expériences, on se sera fait une idée nette de l'ensemble et du détail des signaux par lesquels M. Tyer règle la marche des convois.

1. Dans les circonstances ordinaires, sur les parties de la voie qui ne sont pas encombrées, il lui a suffi de placer, en avant de chaque station, deux barres, l'une à deux kilomètres, l'autre à un kilomètre de la station, sur lesquelles la locomotive signale son passage et reçoit deux signaux;

2. Là où le nombre des convois est plus grand, la locomotive signale en outre son passage sur la barre à la station en arrière pour avertir qu'on peut laisser partir une seconde locomotive;

3. Si après le passage d'un train il survient quelque accident au convoi, si le chef du poste télégraphique le plus voisin ne le voit pas arriver, à l'aide d'un appareil à deux aiguilles, il signale le danger aux deux stations en avant et en arrière;

4. Sur les points où l'encombrement est plus grand encore, la station n'est plus seulement un poste télégraphique, mais devient une station de signal, munie d'un appareil à quatre aiguilles au moyen duquel on règle parfaitement la marche des convois entre la station en avant et la station en arrière, c'est-à-dire sur la portion de la voie comprenant trois stations;

5. Enfin, là où l'encombrement est au maximum ou près de la gare de Paris, la station devient une station sentinelle, d'où part, envoyé par un nouvel appareil, le signal de danger ou d'arrêt immédiat par l'introduction de la vapeur dans le sifflet d'alarme ou le retentissement d'un timbre.

En résumé, le système Tyer est une application parfaitement rationnelle et efficace de tous les principes que nous avons formulés et qui doivent servir de base ou de règle à la solution du problème d'une sécurité absolue sur les voies de fer; tous les cas sont prévus, tous les besoins sont satisfaits, tous les dangers sont conjurés; c'est bien certainement le meilleur de tous les systèmes proposés jusqu'à ce jour, et nous avons peine à croire qu'on puisse faire beaucoup mieux; de sorte qu'il ne nous reste plus qu'un vœu à former, c'est qu'il soit universellement adopté comme un complément indispensable des mesures ordinaires de contrôle et de sécurité, comme un moyen certain d'inspirer une confiance qui n'existe plus.

F. MOIGNO.

## CHIMIE.

FAITS POUR SERVIR A L'HISTOIRE DE L'ÉTHÉRIFICATION

PAR M. ALVARO REYNOSO.

### I. *Action de divers sels sur l'alcool.*

1° *Sulfates.* — M. Reynoso a mis de l'alcool dans un tube fermé par un bout avec des sulfates de magnésie, de manganèse, de fer, de cobalt, de nickel, de cadmium, de zinc, de cuivre, etc. Le tube scellé à la lampe par l'autre bout fut placé dans un canon de fusil et chauffé dans un bain d'huile à 240°. Tous ces sulfates ont produit l'éthérification de l'alcool. Aucun, excepté ceux de nickel et de cuivre, n'a subi de décomposition. Le sulfate de nickel a passé à l'état de sous-sulfate; celui de cuivre a été réduit en partie à l'état métallique. Jamais il n'y a eu dégagement de gaz, excepté lorsqu'on a employé le sulfate de cuivre qui a donné naissance à une grande quantité de gaz qui s'est dégagé à l'ouverture du tube. Les sulfates non décomposés conservent après l'expérience leurs propriétés chimiques, et ils se dissolvent complètement dans l'eau. On a toujours expérimenté sur des sulfates cristallisés. Tous ces sulfates perdent, par l'action combinée de la température et de l'alcool, leur eau de cristallisation, et dans cet état anhydre, ils tardent plus longtemps à se dissoudre dans l'eau.

2° *Iodures et bromures.* — L'iodure et le bromure de cadmium chauffés avec de l'alcool à 240° produisent de l'éther. Ils ne se décomposent pas, et à l'ouverture du tube, il n'y a pas de dégagement de gaz.

Avec le bromure de mercure, la masse noircit fortement; à l'ouverture du tube il y a un grand dégagement de gaz et l'alcool se trouve éthérifié; le bromure était décomposé.

3° *Chlorures et chlorhydrates.* — Les chlorures de cobalt, de cadmium et le proto-chlorure de manganèse chauffés avec de l'alcool à 240°, restent sans se décomposer, et l'alcool se convertit en éther, sans qu'il y ait de dégagement de gaz. C'est le proto-chlorure de manganèse qui produit la plus grande quantité d'éther. Le chlorure de nickel passe à l'état de sous-chlorure insoluble, et à l'ouverture du tube, on constate un léger dégagement de gaz.

Le proto-chlorure d'étain s'est trouvé partagé en deux couches bien tranchées; l'une supérieure limpide, l'autre inférieure laiteuse. A l'ouverture du tube des gaz se sont dégagés et l'on a constaté la formation d'une grande quantité d'éther. Avec le proto-chlorure de fer l'action est très-marquée; le liquide dans le tube se trouve par-

tagé en deux couches fort distinctes, dont la supérieure très-considérable consiste en éther pur. A l'ouverture du tube il y a un léger dégagement de gaz. Le proto-chlorure de cuivre produit aussi l'éthérification.

Le bi-chlorure de mercure se décompose, la masse noircit fortement, et à l'ouverture du tube, une grande quantité de gaz se dégage et on constate la production d'éther.

Les chlorhydrates de morphine et de cinchonine, chauffés avec de l'alcool à 200°, noircissent; à l'ouverture du tube il n'y a pas de dégagement de gaz, et la liqueur contient de faibles proportions d'éther. L'odeur éthérée est plus prononcée avec la cinchonine qu'avec la morphine.

Si l'on voulait se rendre compte de ces phénomènes par des réactions chimiques, sans avoir recours *aux actions de présence*, il faudrait, surtout si l'on désire faire rentrer ces réactions dans le même cadre que les autres conditions de formation de l'éther, admettre, pour les sulfates, la production momentanée d'acide sulfovinique et d'un sous-sulfate; cet acide réagirait ensuite sur l'alcool, il se formerait de l'éther et de l'acide sulfurique qui se combinerait de nouveau au sous-sulfate, si toutefois celui-ci est attaquant par l'acide, pour reproduire le sulfate qu'on avait soumis à l'expérience; si le sous-sulfate formé n'est plus attaqué par l'acide sulfurique, comme il arrive dans le cas du sulfate de nickel, alors le sous-sulfate reste comme résidu. Pour les chlorures, bromures ou iodures, il faudrait admettre aussi la formation éphémère d'éther chlorhydrique, bromhydrique ou iodhydrique, et d'un sous-chlorure, sous-bromure ou sous-iodure, ou même d'un oxyde. Ces éthers réagiraient ensuite sur l'alcool en excès, et donneraient naissance à de l'éther hydrique et à des acides, qui se combineraient de nouveau aux sous-sels ou aux oxydes. On pourrait aussi croire que ces sous-sels ou ces oxydes peuvent réagir sur les éthers chlorhydriques, bromhydriques ou iodhydriques, en produisant de l'éther hydrique et reproduisant les sels qu'on avait soumis primitivement aux expériences. Ces explications rendent parfaitement compte des phénomènes dominants dans ces réactions; les réactions secondaires, avec production de gaz ou réduction des sels, doivent être négligées, car elles ne font que compliquer postérieurement l'action principale.

(La fin au prochain numéro.)

---



## PHYSIQUE.

### SUR LA CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE

PAR M. DE LA RIVE.

Nous avons beaucoup regretté de n'avoir pas pu insérer dans notre dernière livraison, parce que nous l'avions reçue trop tard, la lettre suivante que M. de La Rive a bien voulu nous adresser en date du 10 avril :

« Voici en peu de mots l'exposé des deux observations que j'ai communiquées hier à l'Académie, après lui avoir fait hommage de mon deuxième volume (édition anglaise), et lui en avoir minutieusement fait connaître le contenu.

« Ces deux observations sont relatives au mode de propagation de l'électricité dans les corps conducteurs, soit simples, soit composés ; elles ont pour objet d'ajouter de nouvelles preuves à celles que j'ai données dans mon *Traité* en faveur de l'opinion que cette propagation s'opère par des décharges qui ont lieu entre les molécules successives du corps, de la même manière qu'entre les deux pointes d'un arc voltaïque ou les deux boules d'un excitateur entre lesquelles éclate l'étincelle électrique. Il en résulte que, de même que dans l'arc et dans l'étincelle, il doit y avoir transport de matière d'une molécule à l'autre, et par conséquent modification moléculaire dans un corps simple tel qu'un métal, etc., décomposition chimique dans un corps composé, tel que l'eau où un sel soit dissous, soit fondu.

« Plusieurs observateurs ont déjà remarqué que des conducteurs métalliques, qui ont transmis l'électricité pendant un temps un peu long, sont altérés dans leur constitution moléculaire. Mais voici une observation qui démontre cette altération d'une manière frappante. Un artiste de Genève, qui s'occupe de la construction des horloges électriques, a eu l'idée, pour éviter l'étincelle qui accompagne la rupture et le rétablissement du circuit, à chaque oscillation du pendule, de faire marcher, en les liant au mouvement du pendule, deux petits plans de platine qui viennent se placer sous un axe de manière à fermer le circuit électrique avant qu'il soit interrompu par l'oscillation. Il en résulte que le courant a déjà une voie toute tracée avant d'avoir abandonné la première, et, par conséquent, qu'il n'y a jamais production d'étincelle. Néanmoins on trouva, après que l'appareil eut marché trois mois de suite, que les lames de platine étaient désagrégées à leur surface comme s'il y avait eu étincelle.

« La seconde observation a pour objet de montrer qu'un corps composé comme l'eau est nécessairement décomposé dès qu'il propage l'électricité sous quelque forme que ce soit. Quelques physiiciens ont admis que l'eau, et en particulier l'eau pure, peut conduire l'électricité à la façon des corps simples, c'est-à-dire sans être décomposée et par voie de *conductibilité physique*. J'ai déjà, dans le second volume de mon ouvrage, essayé d'interpréter les expériences sur lesquelles on fondait cette opinion, en montrant qu'il y a effectivement décomposition dans les cas où l'on croyait qu'il n'y en avait pas. Mais M. Faraday ayant invoqué, en faveur de la conductibilité physique de l'eau, le fait que ce liquide peut remplacer les conducteurs métalliques dans les phénomènes d'électricité statique et en particulier dans ceux d'influence, il devenait important d'examiner si, même dans ces cas-là, l'eau n'est pas décomposée, ce qui doit nécessairement avoir lieu dès qu'il y a mouvement d'électricité. Dans ce but, M. Louis Soret a imaginé l'expérience suivante que nous avons réalisée ensemble ; elle consiste à prendre de l'eau pure pour armure, soit intérieure, soit extérieure, d'une bouteille de Leyde. Un bocal en verre de 7 à 8 décimètres de hauteur est recouvert d'une couche épaisse de vernis isolant sur ses deux surfaces, et sa partie supérieure est garnie d'un bourrelet en cire, afin que toute propagation de l'électricité soit ainsi rendue impossible. Ce bocal est placé dans un second bocal plus large, mais moins élevé, puis on met dans chacun des deux bocaux une couche d'eau de 1 décimètre environ de hauteur. Dans l'eau extérieure sont immergées deux lames de platine parfaitement décapées, et qui, unies par le fil d'un galvanomètre très-sensible, n'accusent aucun courant. On fait communiquer avec le sol l'une de ces lames, tandis que l'autre demeure parfaitement isolée. Puis on charge, au moyen d'un conducteur tenu par un manche isolant, l'eau intérieure d'électricité positive. Il suffit d'avoir fait faire deux ou trois tours au plateau de la machine pour obtenir, avec les lames de platine, un fort courant dont le sens indique que la lame qui a conduit dans le sol l'électricité positive provenant de la décomposition par influence de l'électricité naturelle de l'eau extérieure, est polarisée positivement et par conséquent recouverte d'hydrogène. Ainsi ce simple mouvement de l'électricité dans l'eau a été accompagné de la décomposition électrolytique. Le phénomène est parfaitement régulier et constant, l'intensité du courant, et par conséquent celle de la polarisation de la lame de platine, sont en rapport exact avec le degré de la charge électrique.

## VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES.

### CONSERVATION DU JUS DE BETTERAVES,

PAR M. MAUMENÉ.

Les détails qui suivent sont extraits d'une lettre de M. Maumené à M. Dumas.

« Le jus de betteraves brut que l'on considérerait comme la matière organique la plus difficile peut-être à soustraire aux fermentations, se conserve parfaitement au moyen de la chaux. Ce fait est démontré par des expériences en grand qui ont plus de deux mois et demi de date et qui ont été effectuées sur 800 hectolitres de jus. Non-seulement la conservation est parfaite, mais il y a défécation à froid. La défécation se termine aisément par l'acide carbonique, et l'évaporation libre se fait très-bien, même en grand; il n'y a pas de coloration, et on peut se passer de noir si les betteraves n'ont pas vieilli. Nous avons fait une défécation par l'acide carbonique chez MM. Bouzel, à Haubourdin, après huit jours de conservation d'un jus extrait dans les derniers jours de janvier. Tout s'est passé à la satisfaction générale; le rendement a été aussi grand que si l'on eût traité les betteraves tout de suite; les sirops ne se sont pas colorés *sans noir*; la chute de mousse a eu lieu en quatre secondes au lieu de quatre-vingt-dix, exigées par les sirops de la maison (au même degré, 35), où l'on fait usage de la chaux et de l'acide carbonique. Enfin, la cristallisation a été bonne. Ce procédé fait au moins disparaître la différence de rendement qui s'observe du commencement à la fin des campagnes; elle est fixée de 1 1/2 à 2 pour 100 du jus. »

### SÉPARATION DU PHOSPHORE ORDINAIRE ET DU PHOSPHORE AMORPHE.

Voici le procédé vraiment ingénieux et éminemment fécond à l'aide duquel M. Nicklès, partant de la différence de densité, est parvenu à séparer complètement le phosphore amorphe du phosphore ordinaire.

Il consiste à agiter le mélange avec un liquide d'une densité intermédiaire à celle des deux corps à séparer, et peut, comme on voit, s'appliquer à bien d'autres séparations. La densité du phosphore amorphe étant de 2,106, celle du phosphore ordinaire de 1,77; il est aisé de se procurer une dissolution saline d'une densité intermédiaire. Une dissolution de chlorure de calcium de 33 à 40 degrés Baumé remplit parfaitement ce but; le phosphore ordinaire, plus léger, venant ensuite à surnager, peut être facilement in-

tercepté par un peu de sulfure de carbone qui le dissout, de sorte que l'opération peut s'accomplir en vase clos.

On fait arriver un peu de sulfure de carbone dans la cornue au sein de laquelle la transformation a été opérée ; si la substance, très-adhérente d'ordinaire, ne se détache pas, on trempe le fond de la cornue dans de l'eau tiède, la désagrégation de la matière se produit aussitôt et se manifeste par un petit bruit. Lorsque le phosphore est détaché, on ajoute la dissolution saline, on ferme et l'on agite ; au bout de dix minutes la séparation des deux liquides est effectuée. Le phosphore rouge, plus dense, se trouve au fond de la cornue, et la dissolution est surnagée par le sulfure de carbone chargé de phosphore ordinaire.

Si ce dernier ne se trouve mélangé au phosphore rouge que dans la proportion d'un quart, on peut l'éliminer complètement à l'aide d'un seul lavage pratiqué comme il vient d'être dit, quoiqu'il soit prudent d'y revenir une seconde fois en décantant le sulfure de carbone phosphoré et le remplaçant par une nouvelle quantité de sulfure de carbone pur. Cela devient même nécessaire si les deux phosphores sont mélangés en proportions égales. Trois lavages ainsi faits m'ont toujours suffi pour débarrasser complètement la modification amorphe des moindres traces de phosphore ordinaire, quelles que fussent les proportions du mélange.

Après que les deux liquides ont été séparés par décantation, on n'a plus qu'à verser sur une toile la dissolution saline dans laquelle le phosphore amorphe s'est déposé. La pureté du produit est alors si complète qu'il devient inutile de la faire bouillir avec une dissolution de potasse caustique. Toute l'opération peut être terminée au bout d'une demi-heure, et ce qui n'est pas sans importance, à l'abri de tout accident ; car l'évaporation se fait en vase clos, ce qui empêche le sulfure de carbone de se vaporiser et de déposer le phosphore inflammable qu'il tient en dissolution.

Les chimistes verront peut-être avec intérêt, dans ce procédé, un moyen de séparation opéré entre deux corps solides à l'état de mélange, sans le secours de la chaleur ou l'intervention directe d'un dissolvant. Ce mode de séparation étant très-facile et très-prompt, ils trouveront plus d'une occasion de le substituer aux lavages prolongés que nécessitent les séparations ordinaires.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nous empruntons à une note de M. Heis, publiée dans la *Gazette de Munster*, quelques détails curieux sur le bolide du 3 février, observé à la fois, vers huit heures du soir, en Allemagne, en Suisse, en France, en Belgique, en Hollande et jusqu'en Angleterre. Les points extrêmes pour lesquels le météore est apparu sont Lubéck, Detmold, Ulm, Lindau, Genève, Angers, Harboursbourg, Liège; en jetant les yeux sur une carte, on verra que ces points forment à peu près un cercle de 240 lieues de diamètre. M. Dien, à Paris, a vu le bolide aller de la tête de l'Hydre à éta du Lion; M. Sternberg, à Aix-la-Chapelle, l'a vu aller de Sirius à l'étoile du Lièvre la plus au sud; M. Heis, à Munster, l'a vu dans la constellation de l'Eridan au sud d'Orion. En soumettant au calcul l'ensemble des observations, on arrive aux résultats suivants : le bolide a pris naissance à une hauteur d'environ 222 kilomètres au-dessus de cette région de la Suisse où le Rhin et le Rhône prennent leur source, du Saint-Gothard et de la Furca; prenant son vol vers la France, il a traversé la frontière près Delle à une hauteur de 162 kilomètres; il a passé au sud d'Epinal, à une hauteur de 132 kilomètres; sur Bar-le-Duc, à une hauteur de 111 kilomètres, et s'est évanoui alors qu'il était au zénith de Châlons-sur-Marne à une hauteur de 78 kilomètres. Si le bolide avait continué sa route inclinée et descendante vers le nord de la France, il serait venu rencontrer le sol vers Bapaume, entre Amiens et Cambrai. De Bapaume on aurait dû voir le bolide comme une étoile fixe placée dans la constellation de la Licorne. Il paraît qu'il n'aurait mis que quatre secondes à franchir la distance de 400 kilomètres qui sépare le glacier du Rhône de Châlons, sa vitesse aurait donc été dix mille fois plus grande que celle d'une locomotive. En supposant, comme l'affirme M. Dien, que son diamètre apparent vu de Paris fût environ la moitié du diamètre de la lune, son diamètre réel aurait été d'environ 800 mètres; son éclat était si grand qu'il a projeté sur une grande partie de la Suisse, de l'Allemagne de l'ouest, de la France de

l'est, de la Belgique, de la Hollande, de l'Angleterre du sud, une lumière assez vive pour rendre visibles les plus petits objets.

— M. Thuysuzian, jeune Arménien qui a fait en France des études profondes d'agriculture théorique et pratique, a lu dans la dernière séance de la Société d'acclimatation une courte notice sur les moutons de Sang-Haï récemment importés en Amérique. Les brebis de cette race extraordinaire mettent bas, dit-il, deux fois par an, et donnent naissance, lorsqu'elles ont atteint tout leur développement, à deux, quatre et même six moutons à la fois; leur laine n'est pas très-fine, mais peut être avantageusement employée à la confection de couvertures et de tapis; leur chair est très-belle, très-délicate, entièrement dégagée de toute mauvaise odeur; leur taille est assez élevée et leur poids à peu près égal à celui de nos moutons. Par malheur cette description est empruntée à un journal américain et l'on peut craindre qu'elle ne soit pas exempte d'exagération.

— Alors que des milliers ou des millions de bouteilles de vin de Champagne portaient pour inscription *Sillery mousseux*, il n'y avait à Sillery aucun vignoble, aucune production de vin. Pour faire cesser cette bizarre anomalie, M. Jacquesson, de Châlons-sur-Marne, a acheté l'antique et célèbre domaine de Sillery, avec la résolution forte d'y ressusciter la vigne, et d'en faire en même temps un grand centre de culture progressive.

Pour arriver plus sûrement à ses fins, M. Jacquesson a eu la bonne pensée de confier l'administration et l'exploitation de cette belle terre à son ami dévoué M. le docteur Jules Guyot, avec l'aide duquel, dans son magnifique établissement de Châlons, il a déjà réalisé tant de prodiges; substitué à l'éclairage infect par le suif ou par l'huile, dans des caves d'une étendue de plusieurs hectares, la lumière du ciel amenée par des puits et renvoyée par des réflecteurs en fer blanc; foré des puits artésiens; creusé et empoissonné des canaux; jeté des ponts; établi de Châlons à Paris un service de bateaux à vapeur sur la Marne dont les eaux sont hautes à peine de quelques décimètres; créé des machines qui rincent automatiquement chaque jour des milliers de bouteilles; etc., etc. Il nous tarde de connaître dans tous ses détails la révolution que l'ardeur et l'intelligence de M. Jules Guyot ont certainement opérée à Sillery. En attendant, nous apprenons par l'*Ami des Sciences* que, pour assurer la réussite de ses jeunes vignobles, il a eu l'idée toute neuve de les abriter par des paillassons, comme les jardiniers de Montreuil abritent leurs pêchers. « Usant, dit-il, du pouvoir discrétionnaire que

M. Jacquesson m'a donné, j'ai imaginé et mis en grande expérimentation le paillassonnage en plein champ. C'est fort curieux, je vous assure, et cela promet beaucoup. Un atelier de dix hommes couvre un hectare de vignes en un jour; les paillassons ainsi posés résistent à tous les vents; ils doivent rester en place jusqu'à la vendange, car leur destination est triple : défendre les ceps des gelées blanches du printemps; les préserver de la coulure; hâter et compléter la maturité du raisin. » Nous faisons des vœux ardents pour que l'expérience de M. Jules Guyot ait un plein succès et que son exemple trouve de nombreux imitateurs, à une époque surtout où la vigne, si gravement compromise, répond si peu aux espérances des propriétaires et des colons.

— La Société impériale et centrale d'agriculture a tenu dimanche dernier sa séance générale annuelle. Après un discours d'ouverture dans lequel le président, M. Chevreul, a retracé à grands traits la situation générale de l'agriculture, M. Payen a lu le compte rendu général des travaux de la Société pendant l'année écoulée, et l'on a procédé à la distribution des récompenses décernées sur la proposition des diverses sections.

1° *Grandes médailles d'or.* A M. du Couëdic, pour les améliorations qu'il a réalisées sur son domaine du Lézardeau, près Quimperlé (Finistère). A M. Marès, propriétaire à Montpellier, pour ses travaux, expériences et observations concernant la maladie de la vigne. A M. Ayrault, vétérinaire à Niort, pour un mémoire sur l'industrie mulassière, l'élève des mules et mulets. A M. le comte Duchâtel, pour les travaux de drainage exécutés dans ses vignes du département de la Gironde. A M. le comte de Gourcy, pour ses publications sur l'économie rurale. A M. Lavalley, de Dijon, pour son ouvrage sur les cépages de la Côte-d'Or.

2° *Médaille d'or à l'effigie d'Ollivier de Serres.* A M. Gourbine, pour les améliorations agricoles qu'il a réalisées sur son domaine de Pivot, près Limours (Seine-et-Oise). A M. Avril, de Nevers, pour un travail sur la statistique agricole et industrielle du canton de Nevers. A M. Gomart, secrétaire du comice agricole de Saint-Quentin, pour la statistique quinquennale de cet arrondissement.

3° *Médaille d'argent.* A M. Hamet, régisseur chez M. Gourbine, pour le concours actif qu'il lui a prêté dans l'exécution de ses travaux. A M. Loiset, vétérinaire, secrétaire du comice agricole de Lille, pour un mémoire sur la maladie du lin. A M. Dietz, du grand-duché de Bade, pour des travaux concernant l'économie agricole,

la statistique; etc. A MM. Baudry et Schmitt, de Versailles, pour leur traduction de l'ouvrage allemand de Schwicz sur l'agriculture belge.

4<sup>e</sup> *Mentions honorables.* A M. Gouges, propriétaire, pour les améliorations qu'il a apportées à l'exploitation de son domaine de Beauville (Tarn-et-Garonne). A M. Delattre, secrétaire du comice agricole, pour un travail sur la statistique agricole de l'arrondissement de Dieppe.

— M. Laurent de Montgolfier, dans un voyage qu'il a fait tout récemment à Londres, a beaucoup admiré l'immense bateau à vapeur que la Compagnie anglaise de navigation orientale fait construire à Milwall, près de Londres, sur les chantiers de M. Scott Russell, et il nous a engagé à appeler l'attention de nos lecteurs sur cette œuvre de géant.

Ce bateau a 201 mètres de longueur sur le pont, et 207 mètres de longueur de quille; sa largeur maximum est de 25 mètres, sa profondeur de 18 mètres, son tonnage de 22 000 tonneaux. Ses murailles sont formées de deux parois en tôle de fer, distantes de 75 centimètres, et réunies par une multitude de petites cloisons transversales étanches; son intérieur est pareillement divisé en compartiments étanches par deux cloisons longitudinales et treize cloisons transversales; ce mode de construction, appelé cellulaire, a le double avantage d'augmenter la résistance de la coque, et de localiser les voies d'eau qui pourraient survenir. Il recevra une puissante voilure, mais son principal moteur est un appareil à vapeur comprenant: 1<sup>o</sup> dix chaudières tubulaires chauffées chacune par dix foyers; 2<sup>o</sup> deux énormes machines d'une force totale de 2 600 chevaux, mettant en mouvement deux roues à aubes ordinaires placées sur les côtés du navire, et une hélice située près de l'étambot. Avec cette force d'un cheval environ pour chaque tonne de jauge, on espère obtenir une vitesse au moins égale à celle des meilleurs transatlantiques anglo-américains. Les soutes pourront contenir 10 000 tonneaux de charbon suffisant à une consommation d'environ 38 jours de 24 heures à toute vapeur, et à une traversée de 3 600 lieues par la seule action des machines; de sorte qu'avec le secours des voiles, le nouveau paquebot pourra probablement accomplir directement le voyage d'Angleterre en Australie, aller et retour, sans se détourner de sa route pour faire du charbon. La capacité disponible pourra loger 5 000 tonneaux de marchandises et 500 cabines pour passagers de première classe; le vaisseau pourra porter, au besoin, 10 000 hommes.



On pourra, ajoutait M. de Montgolfier, se faire, sans quitter Paris, une idée des dimensions de ce colosse des mers, en le comparant à l'hôtel du Louvre, qu'il égale au moins en longueur, en largeur et en profondeur.

— Le premier, dans le *Cosmos*, nous avons recommandé le *cherche-fuite* de M. Maccaud, approuvé et couronné par la Société d'encouragement, et c'est avec bonheur que nous enregistrons le fait suivant, raconté dans la dernière livraison du *Génie industriel* par M. Boquillon, bibliothécaire du Conservatoire des arts et métiers : « Depuis le 15 décembre, je reçois le gaz chez moi, et jusqu'au 22 février pas un seul jour ne s'était passé sans que je fusse obligé de souffler dans les tuyaux pour empêcher la flamme de mes becs de danser avec une extrême violence, sans que surtout une odeur caractéristique rendit inhabitable une des pièces traversées par les conduits. Ces inconvénients furent signalés à l'appareilleur, qui, lorsqu'il en avait le temps, envoyait un ouvrier, lequel, à son tour, prétendait avoir fait le nécessaire ; ce qui n'empêchait pas la flamme de danser, et l'odeur d'être plus insupportable que jamais... Ayant entendu décerner une médaille à M. Maccaud pour son *cherche-fuite*, je lui demandai d'en faire l'application chez moi, ce qui eut lieu le lendemain. Six fuites furent immédiatement constatées, dont quatre dans moins de 1<sup>m</sup>,50 de tuyaux ; l'une d'elles avait été vue par l'ouvrier poseur, car elle était rebouchée avec de la céruse encore fraîche. Les contre-pentes dans lesquelles l'air se condensait et faisait danser la flamme, furent découvertes avec la même promptitude ; et depuis ce temps, non-seulement mes becs brûlent avec la plus parfaite tranquillité, mais l'odorat le plus délicat serait impuissant à reconnaître la présence du gaz dans aucune des pièces de l'appartement. Dans l'opération, la pression exercée a été de 2 atmosphères, et les six fuites découvertes ont à peine exigé 1 atmosphère pour se manifester complètement ; deux coups de pompe ont suffi pour signaler les trois premières. »

M. Émile With, ingénieur civil, employé au ministère des travaux publics, a aussi consacré un article de sa revue industrielle dans le journal *le Siècle*, au *cherche-fuite*, et répond très-péremptoirement aux objections par lesquelles les appareilleurs à gaz essayent d'étouffer cette charmante et utile invention. Le *cherche-fuite*, disent-ils d'abord, est une invention vieille comme l'éclairage à gaz ; est-ce que nous ne soufflons pas dans les conduits pour les essayer avant de les poser ? Souffler sans un appareil spécial, ce n'est pas assez ; et d'ailleurs, pourquoi, au lieu d'employer chez les autres ce moyen

si facile, aimez-vous mieux démolir au hasard les parquets, les plafonds et les lustres ; pourquoi attendez-vous que les explosions et les incendies aient compromis la vie des hommes et les propriétés ? Vous ajoutez : Le remède apporté par le *cherche-fuite* est pire que le mal ; la pression qu'exige son emploi peut elle-même crever les tubes. Mais vous savez bien vous-mêmes qu'il n'en est rien, car, à la pression d'une atmosphère, les fuites sont déjà signalées ; car à la pression de quatre atmosphères les tubes en plomb résistent fort bien ; car, enfin, les tubes en papier à registre, d'un centimètre de diamètre, résistent à une pression plus grande que celle nécessaire au travail du *cherche-fuite*.

— M. Tessier du Mothay signale en ces termes, dans le *Génie industriel*, l'aurore d'une grande et nouvelle industrie : « Lorsqu'on distille les savons alcalins, terreux ou métalliques, avec ou sans vapeur d'eau, on obtient des produits gazeux, liquides et solides. Les produits gazeux brûlent en produisant une très-belle lumière, et peuvent être immédiatement appliqués à l'éclairage. Le liquide recueilli contient des produits de volatilité et de densité différentes, qu'on sépare par une distillation fractionnée : le premier peut être utilisé comme dissolvant ou appliqué à l'éclairage ; le second, moins volatil et plus dense, possède des propriétés lubrifiantes qui le rendent très-propre aux différents graissages industriels. Le produit solide, préparé par filtration, pression ou redistillation avec ou sans vapeur d'eau, peut être employé dans la fabrication des bougies. De quelques huiles végétales ou animales que proviennent les savons, ils donnent, par la distillation, des produits identiques. »

— Voici en quels termes MM. Breton frères décrivent leur pile destinée aux usages médicaux : elle est composée, pour l'un des éléments ou pôles, d'un mélange de poudres de cuivre rouge avec du poussier de bois qui n'a d'autre effet que de mieux diviser les parties métalliques ; ces poudres sont mêlées ensemble dans une dissolution saturée de chlorure de calcium qui en fait une mixture toujours humide, le chlorure de calcium ayant la propriété d'absorber sans cesse l'humidité de l'air. Dans l'élément du second pôle, la poudre de cuivre est remplacée par de la poudre de zinc. Ces deux préparations mises dans un vase partagé en deux parties par une cloison poreuse, constituent une pile à effet constant, ou dont l'intensité est toujours la même, en raison de son état permanent d'humidité, et du nombre indéfini de ses éléments.

---

## PHOTOGRAPHIE.

### DIFFÉRENCE ENTRE LES DEUX CHÂSSIS DE MM. CLÉMENT ET MARION.

Quoique cette question soit, en apparence, peu importante, nous croyons devoir y revenir, parce qu'un des premiers devoirs de la presse en général, et de la presse scientifique en particulier, est de défendre les droits de chacun, ou de rendre à chacun ce qui lui est dû; nous sommes plus convaincu que jamais que les deux châssis de MM. Marion et Clément sont deux petites et utiles inventions originales, indépendantes, réellement distinctes, et qu'un rapport fait à la Société française de photographie a eu tort de confondre.

Expliquons aussi nettement que possible leurs ressemblances et leurs différences.

Le châssis de M. Clément est, extérieurement, de forme ordinaire, ou à peu de chose près; mais, intérieurement, il diffère essentiellement des châssis ordinaires. La coupe intérieure du cadre est de forme spéciale appropriée au second châssis en bristol, qu'il est destiné à recevoir; au lieu de n'avoir qu'une simple feuillure, comme les châssis actuellement employés, il en a deux, et la seconde est à plan incliné. Cette double feuillure est une combinaison heureuse, qui permet de noyer les bords du châssis en carton pour que le papier sensible ne rencontre pas d'obstacles à se plaquer contre la glace antérieure. Une seconde glace, plus grande que la première de toute la largeur du plan incliné, fait pression sur le châssis en bristol: c'est cette pression qui force l'épaisseur des bords du châssis en carton à se dissimuler.

M. Clément a heureusement utilisé la seconde glace en la faisant dépolie; elle sert à mettre au foyer, et dispense d'un second châssis.

Il est bien constant qu'avec le système de M. Clément, il faut un châssis en bois de forme particulière, et fabriqué tout exprès, car la double feuillure ne peut s'ajouter après coup. C'est sur ce point surtout que le système Marion diffère essentiellement de celui de M. Clément.

Avec le système Marion, il ne faut pas un châssis de forme particulière; tous les châssis peuvent servir, parce que l'on peut y ajouter les accessoires qui constituent l'invention. Ces accessoires sont:

Une plaque en carton derrière la porte, qui se relie à deux vis de pression extérieures; c'est au moyen de ces deux vis de pression que l'on fait avancer le carton qui presse la feuille sensible contre la glace. Un ressort, fixé à une queue d'aronde en cuivre au bas de la

porte, laquelle queue d'aronde sert à clore une entaille de même forme pratiquée à l'extrémité inférieure du châssis ; cette entaille est destinée, avec le secours du ressort et d'un arrêt formé par la queue d'aronde en cuivre, à retenir en place la feuille sensible au moment où on la découvre, en tirant le portefeuille par l'ouverture ménagée à la partie supérieure du châssis. M. Marion s'est rencontré avec M. Clément, pour cette ouverture, mais la manœuvre diffère dans les deux systèmes.

Le système à simple feuillure a l'avantage de ne pas prendre une place précieuse au détriment de l'image, comme celui à double feuillure. Le système Marion se prête admirablement à l'introduction d'une glace dépolie dans le châssis, elle y tient d'elle-même, sans le secours de ressort ni clavette.

La différence entre les châssis en bristol de M. Clément, qui sont le complément de son invention, et les portefeuilles de M. Marion, qui sont le complément de la sienne, n'est pas moins grande.

M. Clément a fait, avec du bristol très-léger, des châssis peu embarrassants qui sont à peu près une répétition de ceux en bois. Ils ont de même un obturateur qui s'enlève tout à fait lorsque l'on opère et ils s'introduisent dans le châssis en bois par l'ouverture à la partie supérieure dont il a été parlé plus haut.

Les portefeuilles préservateurs de M. Marion sont des sortes de gâines en bristol noir, renfermant un feuillet de même carton, auquel s'adapte la feuille sensible. On place ce portefeuille dans le châssis par la porte, en le glissant par l'ouverture supérieure. Pour mettre à découvert la feuille sensible, on tire le portefeuille par la partie en saillie, il glisse, un arrêt le retient juste à l'endroit voulu, et il se replie par une brisure sur la chambre noire. Toute la manœuvre se fait avec la plus grande facilité.

M. Marion doit à M. Le Gray et à ses précieux conseils un nouveau perfectionnement qui assure une plus parfaite impénétrabilité à la lumière.

La partie du portefeuille qui s'engage dans l'entaille pratiquée à la partie inférieure du châssis n'a plus la forme de queue d'aronde, c'est une simple languette recourbée à l'extrémité ; on la glisse dans l'entaille sans la lever. Le mouvement est simplifié au profit de plus de sûreté contre l'atteinte des rayons lumineux.

SUR LES DIVERS AGENTS DESTRUCTEURS EN PHOTOGRAPHIE,  
PAR M. HARDWICH.

*Chlore.* — Une solution aqueuse de chlore détruit l'image photo-



graphique en lui communiquant d'abord une teinte violette, si elle a été fixée par exposition directe au soleil; et la faisant ensuite disparaître par sa transformation en chlorure blanc d'argent. L'impression quoique invisible demeure sur le papier, et on peut la faire apparaître de nouveau sous forme de sulfure brun-jaunâtre d'argent en l'exposant à l'action de l'hydrogène sulfuré. Elle redevient aussi visible par la simple exposition au soleil, et prend une intensité considérable si l'on a d'abord étendu à la brosse une couche de nitrate d'argent. Le sulfate de fer ne produit aucun effet sur l'image invisible de chlorure d'argent; mais l'acide gallique ou pyrogallique rendus alcalins par la potasse la convertissent en une substance noire, comme M. Maxwell Lyte l'a prouvé. L'action de l'eau chlorée commence par les bords et les angles de l'image, comme celle des agents oxydants; les épreuves sur albumine sont les moins altérées; viennent ensuite celles développées sur iodure d'argent.

*Acide chlorhydrique.* — L'acide liquide pesant 1,116, même très-dépouillé de chlore libre, agit immédiatement sur les demi-tons d'une épreuve positive, et détruit les ombres fortes en quelques heures; il reste cependant en général un peu de couleur sur les parties les plus sombres. Les images développées sur iodure d'argent sont les plus permanentes.

Acides acétique, sulfurique, etc. Les acides de toutes sortes exercent une influence délétère sur les épreuves positives, et spécialement sur les demi-tons de l'image; l'effet varie suivant la force de l'acide ou les proportions d'eau dans lesquelles on le délaie. Les acides végétaux eux-mêmes, comme l'acide acétique, assombrissent leurs couleurs, et détruisent partiellement les traits déliés de l'image.

*Bichlorure de mercure.* — Il convertit finalement l'image en une poudre blanche qui devient par conséquent invisible, si elle était positive; l'immersion dans l'ammoniaque ou l'hyposulfite de soude la restaure en la ramenant à une teinte assez ressemblante à celle de l'image primitive. Un dépôt d'or protège grandement l'image contre l'action délétère de ce sel; lorsqu'elle a été rehaussée de ton, elle résiste assez longtemps.

*Ammoniaque.* — Il rougit l'image plutôt qu'il ne la détruit; les demi-tons deviennent pâles et maigres, mais ne disparaissent pas entièrement. Rehaussée de ton au sel d'or, l'épreuve résiste à l'action de la solution d'ammoniaque la plus concentrée, comme M. Shadbolt l'a montré récemment; de sorte que rien ne s'oppose à

ce qu'on se serve de l'ammoniaque comme agent fixateur après l'emploi du bain de sel d'or.

*Hyposulfite de soude.* — Une solution concentrée d'hyposulfite de soude dissout peu à peu les impressions photographiques en tendant à leur communiquer du soufre et à assombrir la couleur du dessin. En général cependant il reste, après la destruction par l'hyposulfite, une esquisse légère à peine dessinée par du sulfure d'argent. Il faut conclure de ce fait que la méthode d'exagérer l'impression des positifs, pour la réduire au ton voulu par l'immersion dans une forte solution d'hyposulfite de soude, n'est pas sûre même avec un bain neuf. Les épreuves développées sur iodure d'argent résistent mieux à l'action de l'hyposulfite ; celles sur papier albuminé résistent moins que celles sur papier ordinaire.

*Cyanure de potassium.* L'action dissolvante de ce sel est plus énergique sur les photographies sur papier qui résistent beaucoup moins de quelque manière qu'elles aient été obtenues que les images sur collodion ; l'addition d'albumine rend l'épreuve plus altérable.

*Chaleur humide ou sèche.* L'action longtemps continuée de l'eau distillée bouillante fait d'abord passer au rouge les épreuves positives ; l'image devient à la longue pâle et déliée, comme une épreuve traitée par l'ammoniaque avant le rehaussement au sel d'or. Le dépôt d'or diminue l'action de l'eau, mais ne l'annule pas. La teinte pourpre-violette communiquée par l'or est remplacée par une teinte brun-chocolat plus permanente que toutes les autres. Les impressions développées par l'acide gallique sur papier préparé au sérum de lait ou au citrate, ne résistent pas plus que celles obtenues par l'action directe de la lumière. Les impressions à l'ammonio-nitrate sur papier fortement salé, qui deviennent presque noires par l'action de l'or, sont celles qui retiennent le mieux leur aspect primitif, elles ne font que diminuer un peu d'éclat. Les épreuves sur albumine, celles sur papier anglais ou étranger préparé au sérum de lait, au citrate, au tartrate, ou avec l'un quelconque des corps qui rougissent le sel d'argent réduit, sont en général rendues plus légères en couleur et passent du pourpre au brun lorsqu'on les fait bouillir dans l'eau. La chaleur sèche produit une action opposée à celle de l'eau chaude ; elle assombrît la couleur de l'image. Si l'on expose une épreuve sur papier ordinaire simplement fixée, mais bien dépouillée d'hyposulfite de soude par le lavage à l'action d'un courant d'air chaud, elle passera graduellement du rouge au brun sombre, et restera dans cet état jusqu'à ce que la température, en s'élevant,

commence à faire roussir le papier ; l'image alors reprend subitement sa teinte rouge primitive, mais devient en même temps plus déliée et confuse.

*Produits de la combustion du gaz à l'éclairage.* Une plaque d'argent poli suspendue dans un tube de verre à travers lequel on dirige le courant d'air chaud provenant d'un petit jet de gaz, se ternit en vingt-quatre heures et se recouvre d'une couche blanche. Les épreuves positives exposées de la même manière absorbent l'humidité et s'effacent ; l'action exercée ressemble beaucoup à une oxydation, elle est précédée d'un assombrissement général et commence par les bords. Les épreuves développées sur iodure d'argent sont les moins altérées ; celles sur papier albuminé viennent ensuite.

*Décomposition de la pyroxiline.* M. Fenton a présenté à la dernière réunion de la Société photographique de Londres des collodions négatifs qui, après avoir été longtemps exposés dans un lieu, humide étaient devenus pâles et bruns dans les parties qui doivent apparaître noires, vues dans la lumière transmise. Ce changement commence invariablement sur des points isolés des bords anguleux, en laissant le centre intact. En examinant avec soin les plaques ainsi altérées, on les voit toutes fendillées, ce qui semble indiquer que la couche de collodion a subi une décomposition, dont le résultat est la mise en liberté d'oxydes d'azote corrosifs qui détruisent l'image. M. Hardwich, en analysant la couche altérée ou qui avait passé du noir au rouge brun, a trouvé qu'elle ne renfermait pas de sulfure, mais un oxyde bas, ou sous-oxyde d'argent ; on imite assez bien cette altération en faisant agir sur les parties restées intactes [de l'image de l'acide nitrique ou du permanganate de potasse, ce qui confirme l'explication donnée ci-dessus. Ces faits sont intéressants ; ils prouvent que les négatifs sur collodion contiennent en eux-mêmes les éléments de leur destruction, et qu'il faut par conséquent les défendre de l'humidité ; M. Fenton a d'ailleurs remarqué que les négatifs vernissés placés dans les mêmes circonstances ou dans la même boîte, échappaient à son action délétère.

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 20 AVRIL 1856.

M. Valz envoie de Marseille les éléments de la dernière planète découverte par M. Goldschmidt.

— M. Isidore Pierre a fait une étude nouvelle des principes azotés renfermés dans la pulpe de betterave, résidu de la distillation.

— M. Dubrunfaut adresse une nouvelle note sur le pouvoir rotatoire du sucre mamelonné.

— M. Malgaigne décrit dans un mémoire la nouvelle opération par laquelle, dans plusieurs cas, il a guéri le paraphimosis ou l'étranglement du gland.

— M. le docteur Poggiali a recueilli, dans le service de la Charité, six observations de douleurs aiguës de rhumatisme guéries par le mode de traitement soumis par lui au jugement de l'Académie, et que nous avons décrit dans le *Cosmos*. Il demande que ses deux mémoires appuyés de ces observations soient renvoyés à la commission des prix Monthyon.

— M. Cochaux, l'habile constructeur de bateaux pour la navigation des rivières, croit avoir résolu le difficile problème de la propulsion avec vitesse des bateaux sous-marins.

— Sir Roderick Murchison, directeur actuel de la carte géologique de l'Angleterre, adresse une nouvelle livraison des études des terrains fossiles des royaumes-unis.

— M. le général Morin, au nom d'une commission nommée par l'Académie, et dont faisaient partie M. le général Piobert et M. Despretz, lit sur la machine calorigène de MM. Beaumont et Mayer un rapport sévère et défavorable à l'excès, que nous discuterons quand nous aurons le texte sous les yeux. Ses conclusions sont que le nouvel appareil ne peut rendre aucun service soit à l'industrie, soit aux armées en campagne, pour la cuisson des aliments; qu'il peut tout au plus servir, à la condition d'être modifié convenablement, à déterminer la quantité de chaleur née du frottement ou le coefficient mécanique de la chaleur. M. Morin était si affirmatif dans ses assertions, il semblait les appuyer d'expériences si parfaitement concluantes, qu'aucun des membres présents n'a songé même à les révoquer en doute ou à les contester; elles ont donc été adoptées.

Cet échec académique, dur comme une excommunication, ne désespérera pas les deux courageux inventeurs, d'autant plus que les journaux annoncent qu'ils ont déjà tiré profit de leur découverte et de leur brevet. Nous apprenons de source assez certaine que l'au-



teur d'un nouveau procédé de tannage des cuirs a payé soixante mille francs le droit d'utiliser, dans son industrie, la chaleur née du frottement.

— L'Académie procède ensuite à la nomination d'un correspondant à la place devenue vacante, dans la section de chimie, par la mort de M. Braconnot. La section avait présenté la liste suivante de candidats :

Au premier rang, M. Gerhardt, professeur de chimie à la faculté des sciences de Strasbourg ; au deuxième rang, M. Pasteur, doyen et professeur de chimie à la faculté des sciences de Lille ; au troisième rang, M. Bineau, professeur de chimie à la faculté des sciences de Lyon ; au quatrième rang, M. Desaignes, receveur des finances à Vendôme.

Au premier tour de scrutin, M. Gerhardt est nommé correspondant par 42 voix contre 7 données à M. Pasteur. MM. Bineau et Desaignes ont obtenu chacun une voix.

Le savant professeur de Strasbourg, que nous avons eu l'honneur d'avoir autrefois pour préparateur, est bien certainement un des chimistes les plus éminents de l'époque actuelle, l'un de ceux qui honorent le plus la France. Son habileté pratique est tout à fait au niveau de la supériorité théorique que personne ne lui conteste ; seul jusqu'ici, par sa grande et heureuse création des types nettement caractérisés, il a tendu un fil conducteur dans les souterrains obscurs du labyrinthe de la chimie organique.

— M. Despretz lit une note sur des expériences faites par lui dans le but d'éclairer la question si délicate de la conductibilité électrique.

Dans deux mémoires antérieurs, *Comptes rendus*, t. XXXIII, 1851, et t. XXXVIII, 1854, le savant professeur avait admis, d'après ses expériences, que s'il passe à travers l'eau une quantité d'électricité inefficace, cette quantité est assez petite pour être tout à fait inappréciable aux boussoles les plus sensibles. De plus il avait prouvé que le même courant, traversant plusieurs voltamètres, dont l'un est rempli d'eau pure et les autres d'eau acidulée à un degré quelconque, dégage la même quantité de gaz, ce qui prouvait que le pouvoir conducteur plus ou moins grand de l'eau ne modifie en rien la quantité d'électricité inefficace qui pourrait traverser les voltamètres.

M. Despretz avait déjà dans les années précédentes fait quelques essais avec le microscope composé et avec le microscope solaire dans l'espoir de résoudre la question en litige.

Il a cru devoir répéter récemment ses expériences; et voici comment il a procédé :

Il a placé au-dessous de l'objectif d'un microscope composé de M. Nacet, grossissant soixante-dix fois, une petite cuve circulaire pleine d'eau distillée. Dans cette cuve il a fixé deux fils de platine d'environ  $1/5$  de millimètre de diamètre, soudés dans des tubes de verre. La longueur de la partie plongée dans l'eau était d'environ 1 centimètre, et la distance des bouts de 3 millimètres.

On dirigeait dans cette cuve, par les fils de platine, le courant d'une petite pile de Daniel chargée avec de l'eau, et dont le vase poreux, rempli de sable mouillé, occupait le milieu de chaque élément. Le courant traversait la cuve et le galvanomètre à 1 500 tours de la fabrication de M. Ruhmkorff. Deux éléments ont donné une déviation permanente de 20 degrés. On a observé les fils pendant dix-huit minutes. On n'a pas aperçu de bulles de gaz.

Les deux éléments et un troisième dont on avait enlevé la moitié de l'eau ont donné une déviation de 30 degrés. La décomposition a commencé.

On a complété le troisième élément. La déviation a été de 50 degrés. La décomposition a été manifeste aux deux fils.

On a arrêté l'expérience. On a nettoyé les fils. On a recommencé avec deux et avec trois éléments. On a obtenu les mêmes résultats.

Dans les expériences que M. Despretz a répétées, il y a peu de jours, il a employé un microscope solaire grossissant environ 300 fois. Ce microscope était éclairé par la lumière de cent éléments de Bunsen, à l'aide de l'appareil de M. Duboscq.

Des fils de platine, soudés comme les fils dont il a été question, étaient dans une cuve à lames parallèles. Cette cuve renfermait de l'eau distillée jusqu'au-dessus des fils. La distance des fils était d'environ deux millimètres.

La lumière de l'arc électrique traversait une cuve pleine d'une dissolution d'alun, avant d'aller frapper les fils.

Deux éléments ont donné une déviation permanente de 15 degrés. Il n'y a pas eu de décomposition. Trois éléments ont porté la déviation à 45 degrés et ont rendu la décomposition évidente aux deux fils.

On a recommencé l'expérience avec deux éléments, après avoir nettoyé les fils avec un fil fin de platine; on n'a rien vu sur les fils, quoique la durée de l'expérience ait été de quinze minutes.

⤵ Dans les deux expériences précédentes, les fils avaient dû se

couvrir de tout le gaz qu'ils pouvaient retenir. Si l'eau avait été décomposée dans la troisième, on aurait aperçu quelque bulle.

Il est indispensable de laisser marcher l'expérience quelque temps, sans diriger la lumière sur le microscope et sur les fils. La chaleur rayonnante n'étant pas absorbée en totalité par la dissolution d'alun, il en arrive encore une quantité suffisante au foyer du microscope, pour déterminer le dégagement de l'air contenu dans l'eau. Cet air s'attache aux fils et peut être la source d'erreurs.

On a répété plusieurs fois les expériences pour des degrés différents du galvanomètre, avec des fils d'or, des fils de platine d'un dixième de millimètre de diamètre et d'un millimètre de longueur. On a obtenu les mêmes résultats.

M. Despretz tire de ses expériences cette conséquence *qu'un très-faible courant d'une intensité exprimée par 20 degrés et au-dessous, indiqués par un galvanomètre à 1 500 tours, qu'il a défini, peut traverser l'eau sans la décomposer.*

Cette quantité d'électricité inefficace est assez petite pour être tout à fait inappréciable aux boussoles les plus sensibles.

M. Despretz déclare qu'il n'a aucune opinion préconçue sur la question. Il a constaté que des *courants très-faibles* traversent l'eau sans la décomposer. Il l'a dit dans sa note; il aurait dit le contraire avec la même indifférence, s'il avait trouvé le contraire.

— M. Bussy, au nom de M. le docteur Remondi, de Lima, communique un mémoire sur le guano et les oiseaux qui le déposent sur les îles de l'Océan : M. Remondi avait ajouté à son envoi plusieurs peaux de ces oiseaux marins; M. Bussy les a soumises à l'examen de son altesse le prince Charles Bonaparte; quelques-unes au moins sont apportées en Europe pour la première fois et présentent un véritable intérêt scientifique. M. Bussy en a fait don au Muséum d'histoire naturelle.

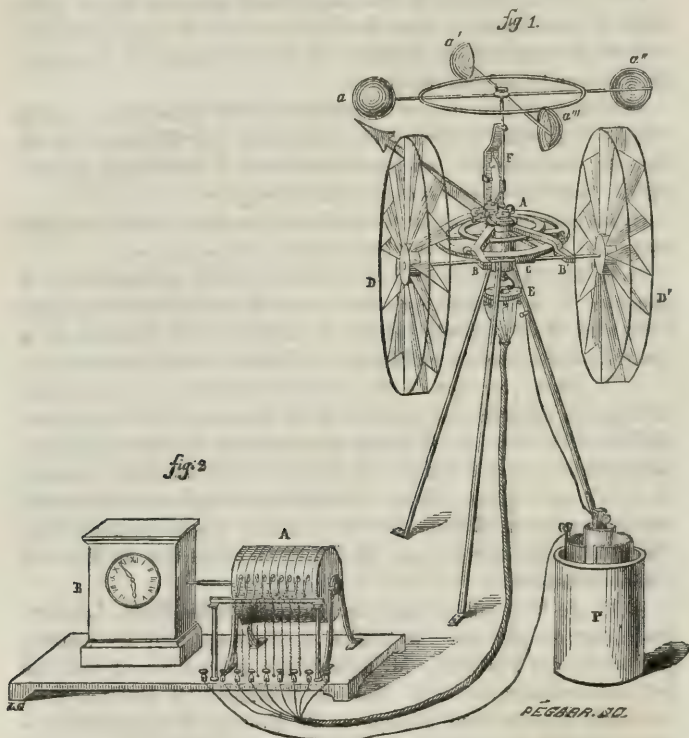
— M. de Verneuil présente de nouvelles études de M. Lémery, professeur de géologie à la faculté de Toulouse, sur les terrains jurassiques des Pyrénées. M. Lémery n'a pas seulement confirmé les faits constatés par MM. Elie de Beaumont et Dufresnoy, et consignés dans la carte géologique de France, il a considérablement étendu la zone des terrains jurassiques des Pyrénées, et démontré que, comme en Espagne, ils manquent de la couche de lias inférieur.<sup>1</sup> Ainsi donc, complets dans les Vosges ces terrains manquent en Russie et dans le nord de la couche de lias supérieur en Espagne et dans le midi de la couche de lias inférieur, ce qui prouve que leur dépôt a été troublé par quelques révolutions.

## VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES.

ANÉOMÉTROGRAPHE ÉLECTRIQUE, APPAREIL ENREGISTREUR DE LA  
DIRECTION ET DE LA VITESSE DU VENT,

PAR I. SALLERON.

J'ai adopté dans la construction de cet instrument quelques dispositions peu connues encore en France et qui, employées déjà en Angleterre, y ont déjà rendu de grands services.



L'appareil figuré ci-contre se compose de deux parties bien distinctes :

I. L'anémomètre proprement dit (*fig. 1*), qui doit être posé sur le toit ou sur une terrasse à découvert. (Dans la figure, on a supprimé, pour faciliter la démonstration, la cloche en zinc qui recouvre



tout le mécanisme et le garantit de la pluie et des intempéries de l'air.)

II. L'appareil enregistreur (*fig. 2*), qui doit inscrire sur une feuille de papier les indications de l'anémomètre. Un câble composé de 10 fils de cuivre isolés dans de la gutta-percha relie ensemble les deux appareils qui peuvent être distants l'un de l'autre autant qu'il le faudra.

I. *Anémomètre proprement dit.* — 1° Pour obtenir d'une manière précise la direction du vent, j'ai mis à profit une nouvelle disposition qui m'a été communiquée par M. Piazzzi Smyth, le savant directeur de l'Observatoire d'Edimbourg.

Voici en quoi elle consiste :

Au centre du cercle A tourne un axe vertical. Cet axe entraîne avec lui deux supports horizontaux aux extrémités desquels sont deux collets B, B' dans lesquels tourne librement une vis tangente C qui engrène avec le cercle A denté sur toute sa circonférence. Aux extrémités de la vis tangente, sont callées deux grandes roues à ailes D, D' dont les palettes, suivant la direction des rayons, sont inclinées de 45 degrés sur le plan de la roue. Qu'on s'imagine ces deux roues, parallèles entre elles, placées dans un courant d'air ; le vent, en soufflant sur les palettes, fera tourner les roues ; les roues entraîneront la vis tangente C ; la vis tangente, engrenant avec le cercle A qui est immobile, fera tourner tout le système jusqu'à ce que les roues se soient placées dans une direction parallèle à celle du vent ; direction qui, en effet, est la seule où le vent n'ait plus d'action sur les ailes, puisqu'alors il frappe sur le champ des palettes. Faisons changer la direction du vent, les roues se mettront à tourner de nouveau et viendront d'elles-mêmes se replacer parallèlement au courant d'air.

Comme on le voit, ce système offre de grands avantages, puisqu'il peut, si les dimensions des roues sont suffisantes, enregistrer les moindres courants d'air, de même que les vents les plus violents, sans aucune oscillation ni mouvement contraire.

La direction des roues se trouve enregistrée par le moyen de l'électricité, de la même manière à peu près que dans le premier anémomètre électrique de M. Du Moncel. L'axe vertical, qui tourne avec les ailes, entraîne une roulette frottant sur un cercle partagé en huit segments. Ces huit segments correspondent aux huit aires de vents principales ; huit fils de cuivre isolés conduisent l'électricité dans l'enregistreur.

Il importe de remarquer que bien que le cercle ne soit partagé

qu'en huit parties, l'appareil n'en enregistre pas moins la direction dans les huit autres aires intermédiaires; parce que, quand la roulette se trouve toucher deux segments à la fois, l'électricité en passant dans deux fils imprime une trace particulière qui permet de reconnaître les points intermédiaires.

2° Pour mesurer la vitesse du vent, j'ai adopté le nouveau moulinet à ailes hémisphériques du D<sup>r</sup> Robinson. Cet appareil se compose d'un axe vertical F qui porte quatre rayons horizontaux à l'extrémité desquels sont soudées quatre demi-sphères creuses  $a, a', a'', a'''$ . Chaque portion convexe d'une des sphères regarde la partie concave d'un autre. Quand ce moulinet se trouve exposé dans un courant d'air, le vent rencontre toujours deux demi-sphères convexes et deux autres concaves; comme il a plus d'action sur les surfaces concaves que sur les surfaces convexes, il imprime à tout le système un mouvement de rotation.

M. Robinson a démontré que le nombre des tours de ce moulinet est toujours proportionnel à la vitesse du vent; en d'autres termes, que le chemin parcouru par l'axe des sphères est toujours une fraction constante du chemin parcouru par le vent, quelle que soit sa vitesse. De plus, quand dans cet anémomètre les sphères ont un diamètre suffisant et sont fixées à l'extrémité de rayons assez longs pour que les frottements de l'axe soient une fraction très-petite de l'action du vent sur les sphères, le nombre 3 représente assez exactement le rapport qui existe entre le chemin parcouru par les ailes et celui parcouru par le vent.

Ainsi, en multipliant par 3 la longueur de la circonférence du cercle parcouru par l'axe des demi-sphères, on trouve le chemin parcouru par le vent pour chaque tour du moulinet. Dans l'instrument que je décris, cette circonférence est de 1<sup>m</sup>,333, qui, multiplié par 3, donne 4 mètres pour chaque tour des ailes.

L'axe F du moulinet porte une vis tangente qui engrène sur une roue dentée de 250 dents, de sorte que chaque tour complet de la roue équivaut à un kilomètre. Un contact électrique fixé sur la roue et un petit ressort isolé qui vient le toucher à chaque révolution, envoient dans l'enregistreur le courant de la pile.

II. *Appareil enregistreur* (fig. 2). — Il se compose essentiellement d'un cylindre de cuivre A, tournant sur son axe, un pendule B lui imprime un mouvement de rotation d'un tour complet en vingt-quatre heures; sur ce cylindre est enroulée une feuille de papier préparée au cyano-ferrure de potassium, suivant le procédé que M. Pouget-Maisonneuve a présenté à l'Institut au mois de juil-

let dernier. Cette feuille est en outre divisée en vingt-quatre parties, qui représentent des heures et en lignes perpendiculaires correspondant aux huit vents principaux de la rose, neuf ressorts frotteurs en acier appuient sur la surface du papier. Chacun de ces ressorts est en communication avec un des fils du câble qui descend de l'anémomètre; huit de ces fils communiquent aux huit segments de la direction du vent, le neuvième au moulinet des vitesses.

Le cylindre de cuivre étant en communication avec un des pôles de la pile P, tandis que le second pôle est relié avec l'anémomètre, il arrive que le cyano-ferrure de potassium se trouve décomposé sous le style dans lequel passe le courant et imprime sur le papier une ligne de bleu de Prusse.

Il arrive de même que le style des vitesses imprime des points bleus qui correspondent chacun à un kilomètre de chemin parcouru par le vent.

Disons encore que quand la roulette de la direction se trouve toucher deux segments à la fois, les deux styles correspondants tracent chacun une ligne bleue qui représente évidemment les directions intermédiaires aux huit vents principaux.

Ces lignes et ces points se trouvent tracés sur les lignes horaires; on en peut conclure les moments de la journée et le temps pendant lequel le vent a persévéré dans la même direction, ainsi que la vitesse avec laquelle il se mouvait.

OBSERVATIONS NOUVELLES SUR L'OZONE ET SUR LE RÔLE QUE JOUE  
CE CORPS DANS CERTAINS CHAMPIGNONS.

M. Schönbein a communiqué tout récemment, dans une lettre à M. Faraday, insérée dans le *Philosophical Magazine*, plusieurs faits nouveaux et importants, mis en évidence au moyen du réactif inventé par lui, pour reconnaître la présence de petites quantités d'ozone. Ce réactif consiste en une dissolution alcoolique de résine de gaïac. La moindre trace d'ozone colore cette dissolution en bleu foncé. M. Schönbein a pu reconnaître au moyen de ce réactif très-sensible que tous les composés oxygénés qui cèdent de leur oxygène par une température élevée, contiennent de l'ozone en combinaison chimique. Le fait est que l'oxygène, chassé de ces composés par la chaleur, colore la dissolution de gaïac en bleu foncé, ce que l'oxygène ordinaire ne fait pas. M. Schönbein croit que la faculté qu'ont les oxydes d'or, de platine, d'argent, de mercure, ainsi que les peroxydes de manganèse et de plomb, de dégager de l'oxygène ordinaire par l'application de la chaleur tient à ce que l'ozone de

ces composés se trouve transformé en oxygène par l'influence de la chaleur. Les oxydes qui cèdent le plus facilement leur oxygène par la chaleur sont en effet ceux qui donnent un gaz contenant le plus d'ozone.

Ainsi on peut affirmer, comme fait général, que tout oxygène dégagé d'un composé par la chaleur contient des traces d'ozone ; que la quantité de ce dernier, mêlé à l'oxygène dégagé, quoique toujours très-petite, dépend de la température à laquelle l'oxyde cède son oxygène ; enfin que cette quantité est plus grande quand on chauffe les oxydes qui cèdent leur oxygène à une basse température. Plus récemment encore, M. Schönbein a fait des observations très-intéressantes sur le rôle que joue, d'après lui, l'ozone dans la coloration de certains champignons.

On sait que la chair de certaines espèces de champignons et de bolets, entre autres celle du *boletus luridus*, possède la propriété remarquable de changer de couleur, lorsque brisée, elle est exposée à l'action de l'atmosphère. Ainsi, le tissu interne du *boletus luridus* devient bleu aussitôt qu'on casse le chapeau ou le pied de ce champignon. M. Schönbein a voulu se rendre compte de ce phénomène. Il a trouvé que ce bolet contient un principe résineux incolore, très-soluble dans l'alcool ; et il a remarqué que cette dissolution se comporte, à l'égard de l'oxygène et de l'ozone, exactement comme le fait la dissolution alcoolique de résine de gaïac ; ainsi tous les corps oxydants qui ont la propriété de bleuir la dissolution de gaïac, réagissent de la même manière sur la dissolution du principe incolore du bolet ; de plus, cette dernière dissolution, de même que la solution alcoolique de gaïac, n'est pas modifiée par l'oxygène ordinaire.

Ce principe résineux, que l'on sépare du bolet au moyen de l'alcool, ne peut se colorer spontanément à l'air aussi longtemps qu'il se trouve séparé du champignon. Mais dans le parenchyme de ce dernier, il se colore promptement en bleu par le moindre contact avec l'oxygène.

Ce fait amène M. Schönbein à conclure qu'il existe dans le tissu parenchymateux du bolet un second principe, ayant la faculté d'exalter les propriétés de l'oxygène, c'est-à-dire de transformer ce gaz en ozone. Cette conclusion est rendue plus vraisemblable par cela que M. Schönbein a découvert dans le jus exprimé de plusieurs champignons appartenant aux genres *boletus* et *agaricus* (et surtout de l'*agaricus sanguineus*) un principe organique ayant la propriété de transformer l'oxygène ordinaire en ozone, et de former avec ce



dernier une combinaison qui peut céder son ozone à d'autres corps oxydables.

Cette substance organique ainsi privée de son ozone peut le reprendre si l'on fait passer un courant d'air à travers le jus exprimé dont nous venons de parler. On constate la présence de l'ozone dans ce liquide, en le mêlant avec une dissolution alcoolique de gaïac ou avec une dissolution semblable, faite avec la résine incolore du bolet. Si le liquide ne contient pas d'ozone, on n'a pas de coloration; si, au contraire, il renferme de l'ozone, on obtient une coloration en bleu foncé.

En résumé, la matière organique qui se trouve dans le jus exprimé de ces champignons, jouit de la propriété de transformer l'oxygène en ozone, et l'existence d'une telle substance vient à l'appui de l'opinion émise, il y a longtemps, par M. Schönbein, que l'action de l'oxygène atmosphérique sur certains corps organiques, tels que le sang, etc., dépend de la présence d'un corps organique capable de transformer l'oxygène en ozone, et de l'entraîner à l'état actif dans la circulation.

Les différentes matières organiques ont des affinités différentes pour l'ozone; ainsi, la matière organique contenue dans le jus de l'*agaricus sanguineus* cède son ozone à la résine de gaïac, et celle-ci le cède à son tour à la résine incolore du *boletus luridus*.

Il paraît aussi que ces substances perdent leur propriété de retenir l'ozone, si on leur applique l'action de la chaleur. Ainsi la solution aqueuse de la matière contenue dans le jus de l'agaric sanguin que nous avons mentionné, étant portée à l'ébullition, perd pour toujours sa propriété oxydante, et ne bleuit plus la dissolution alcoolique de gaïac, quelque longtemps qu'on l'expose à l'air atmosphérique.

---

## SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

MÉDAILLES DE BRONZE.

*Cherche-fuite de M. Maccaud.* — M. Maccaud remarquant que les gaz comprimés dans les tuyaux sortent avec sifflement par les fissures, fentes ou ouvertures qui traversent leurs parois, a appliqué cette observation à la recherche des fuites dans les conduites de gaz dans les intérieurs; par ce procédé l'inventeur éloigne la recherche par le flambage si dangereux dans son application et met sous la main vigilante du gardien un appareil sûr, certain et toujours prêt.

*Appareils uranographiques de M. Henry Robert.* — M. Henry Robert, horloger de la marine impériale, a construit pour l'usage des écoles plusieurs instruments, aussi simples qu'ingénieux qui, approuvés et recommandés par la Société, ont été d'un très-utile secours dans un grand nombre de maisons d'éducation; elle a surtout remarqué celui de ces appareils qui est destiné à rendre compte des précessions, et qui, s'il rappelle celui de Bohnenberger, est pourtant plus complet que ce dernier, et d'une utilité plus générale pour la démonstration: aussi a-t-il été adopté pour l'enseignement dans plusieurs écoles supérieures.

*Coupe racines de M. Durand.* — M. Durand, de Blécourt (Meuse), a imaginé un coupe-racines très-simple qu'un homme manœuvre facilement, et à l'aide duquel il peut, par heure, diviser 10 hectolitres de pommes de terre en tranches propres à être données au gros bétail.

Cet outil, facile à construire et par conséquent à réparer, peut rendre des services aux petites exploitations agricoles, qui en utilisent déjà un grand nombre.

*Teinture des peaux de M. Pigalle.* — Les peaux imprimées que M. Pigalle a soumises à l'appréciation de la Société, offrent des qualités incontestables. L'étoffe unie et veloutée est d'un effet agréable, et, à une petite distance, imite les draps ouvragés de manière à tromper la vue; de plus, les couleurs sont assez solides pour que l'étoffe puisse être nettoyée par les moyens dont on se sert communément dans le dégraissage du drap. Ces avantages rendent les peaux en question très-propres à être employées à l'intérieur comme tenture; elles peuvent aussi servir à garnir les meubles et les voitures, et même à confectionner diverses sortes de vêtements.

*Appareils de sûreté pour les chemins de fer, de M. Vignières.*

— M. Vignières a imaginé une disposition très-simple pour préserver les chemins de fer de toute rencontre avec d'autres trains, ou avec des machines au passage des embranchements. Le principe sur lequel repose son invention, consiste à établir entre les différents appareils, disques et aiguilles de changement de voie une solidarité telle que la manœuvre qui livre passage à un train sur un point dangereux, soit mécaniquement impossible tant que l'on n'a pas opéré toutes celles qui sont destinées à les préserver de tout accident. Cette connexion s'établit à l'aide d'un système à verroux enrayant ces divers appareils et commandés successivement par chacun d'eux, de manière qu'ils se déclenchent au fur et à mesure de leur fonctionnement, et qu'on ne peut manœuvrer le dernier qui permet le passage du train qu'autant que toutes les autres manœuvres destinées à le protéger ont été exécutées. Le Chemin de fer de l'Ouest, dont fait partie M. Vignières, applique ce système à tous ses embranchements, et il est appelé à se répandre dans l'exploitation de différentes Compagnies. (*Médaille d'argent.*)

*Incrustations colorées de M. Tissot.* — M. Tissot, verrier, anciennement fabricant de cristaux à Lyon, a soumis à l'examen de la Société des colorations vitreuses obtenues au moyen de l'incrustation. M. Tissot, à diverses époques de sa carrière, a rendu des services à l'art de la vitrification.

*Lorgnettes à pliants de Mme Margras.* — M. Margras, opticien à Paris, adressa en 1839, à la Société des lunettes jumelles auxquelles il avait appliqué le mécanisme connu sous le nom de zigzag, et qui fut l'objet d'un rapport avantageux, suivi pourtant de quelques observations critiques.

Depuis cette époque, M. Margras chercha les moyens de perfectionner son invention, mais la mort vint le frapper avant qu'il eût pu obtenir quelque résultat satisfaisant. Sa veuve, Mme Margras, qui jusque-là n'avait pas cessé de prendre une part active aux travaux de son mari, crut devoir les continuer, et vous avez accueilli avec faveur les résultats de ses efforts. Aujourd'hui, Mme Margras a perfectionné son système de lorgnettes. Ces jumelles ont non-seulement l'avantage de conserver leur légèreté, leur peu de volume et leur bon marché, mais d'offrir aussi beaucoup plus de solidité, de régularité dans leur mouvement, et plus de constance dans le parallélisme des verres.

*Élève des sangsues, M. Wilman.* — L'hirudoculture ayant fait d'immenses progrès dans le département de la Gironde, la Société, qui, par ses encouragements a suscité le développement de cette

industrie, avait chargé une commission qu'elle avait envoyée à l'exposition, de s'assurer de l'état de la question. Cette commission a visité les marais établis par M. Wilman dans une vallée des Landes. Elle a reconnu que le propriétaire avait fait tous ses efforts pour rendre salubres les marais à sangsues.

*Assainissement des lieux humides et insalubres par MM. Morin et Pétiaux.* — Un rapport fait au nom de votre comité des arts économiques imprimé dans votre bulletin de mars 1855, après avoir rappelé l'important concours institué par la Société de 1834 à 1843, pour les moyens de prévenir les inconvénients de l'humidité dans les constructions ou habitations, ou de s'en préserver, a fait connaître : 1<sup>o</sup> que M. Morin, aidé de M. Pétiaux, architecte de Valenciennes, a fondé près de cette ville une fabrique de carreaux ou plaques de terre cuite, vernissées d'un côté, ayant pour but d'établir un isolement et des courants d'air à l'intérieur des murs pénétrés d'humidité; 2<sup>o</sup> que, d'après un rapport préliminaire à ce sujet, le conseil général des bâtiments civils avait émis le désir qu'un essai fût fait dans un édifice public; 3<sup>o</sup> que l'application dont il s'agit a eu lieu dans deux bâtiments du quartier des aliénés à Bicêtre, tous deux adossés à un terre-plein d'environ 2 mètres et demi de hauteur, d'ensemble 50 à 60 mètres de longueur, et formant chacun une seule salle dont le mur, au droit du terre-plein, était tellement pénétré d'humidité, qu'on avait été obligé de laisser ces salles presque sans usages; 4<sup>o</sup> enfin, que, d'après la visite qu'en a faite votre comité, ces salles sont maintenant préservées d'humidité, servent sans cesse de réfectoires et de classes entre les repas.

L'efficacité de ce moyen d'assainissement a également été reconnue par la quatorzième classe du jury de l'Exposition universelle.

*Magnanerie de M. Sébastien Roger.* — Une magnanerie et une filature ou dévidage de cocons ont été formées aux portes de Bordeaux, à Bruges, quand l'industrie de la soie n'existait pas encore dans le département de la Gironde. Une commission de la Société, envoyée en 1854 à l'exposition de l'industrie bordelaise, a visité l'établissement, l'a trouvé fonctionnant activement; elle a vu que l'exemple donné par le directeur avait contribué et contribuait encore à développer l'industrie de la soie aux alentours. Elle a vu une culture de mûriers bien entendue, qui pouvait servir de modèle pour la conduite et la taille de ces arbres.

---



## VARIÉTÉS.

FAITS POUR SERVIR A L'HISTOIRE DE L'ÉTHÉRIFICATION.

PAR M. ALVARO REYNOSO, (*fin*).

1° Quand on met du bioxyde de mercure et de l'éther iodhydrique dans un tube scellé à la lampe et que l'on chauffe pendant quatre heures à 260°, une réaction très-énergique a lieu. On voit à travers les parois du tube que la masse est décomposée, noircie, et contient quelques globules de mercure métallique, au fond d'un liquide très-mobile. A l'ouverture du tube, il se fait un grand dégagement de gaz, suivi d'une forte explosion qui a rendu impossible l'étude de la réaction; on a constaté seulement qu'une partie de l'iode était devenue libre.

2° Du bioxyde de mercure, mis avec de l'éther iodhydrique dans un tube scellé à la lampe, est maintenu pendant six heures à la température de 100°; le bioxyde de mercure passe à l'état d'iodure, et en ouvrant le tube on constate la formation d'une petite quantité de gaz oléifiant, la production d'éther hydrique avec des traces d'éther acétique, la présence d'un excès d'éther iodhydrique non décomposé et tenant en dissolution un peu d'iodure de mercure.

3° M. Reynoso a abandonné, pendant dix-sept mois, sur une table près d'une fenêtre par où entraient facilement les rayons du soleil, un tube contenant de l'éther iodhydrique et du bioxyde de mercure. Au bout de quelques jours, il a vu apparaître de l'iodure de mercure, dont la quantité augmente de plus en plus, et qui s'est déposé sur les parois du tube sous forme de beaux cristaux. En ouvrant le tube, une assez grande quantité de gaz s'est dégagée, le produit liquide était composé d'une proportion considérable d'éther acétique et d'une petite quantité d'éther hydrique.

Il est évident que la formation de l'acide acétique n'a lieu qu'en vertu d'une réaction secondaire, et que le bioxyde de mercure agit d'abord sur l'éther iodhydrique en le transformant en éther ordinaire. L'éther acétique proviendrait d'une oxydation de l'éther hydrique, oxydation qui ne pourrait avoir lieu qu'aux dépens de l'oxygène de l'oxyde, car l'oxygène de l'air contenu dans le tube se trouve en trop petite quantité pour produire cet effet. Il s'ensuivrait la formation d'un oxyde inférieur ou de mercure métallique. Il est probable qu'il y a du mercure métallique, mis en liberté, qui, alors agit à son tour sur l'éther iodhydrique non encore décomposé, en formant, comme l'a démontre Franckland, de l'iodure de mercure, ainsi qu'un mélange gazeux composé d'éthyle, d'hydrure d'éthyle et de gaz oléifiant.

FAITS POUR SERVIR A L'HISTOIRE DU PHÉNOMÈNE DE LA  
FLUORESCENCE.

M. G. Osann a réussi tout récemment à préparer un liquide qui jouit à un haut degré de la propriété de la fluorescence, et qui se prépare facilement et à peu de frais.

L'on sait que le noir de fumée renferme une substance résineuse qui peut en être séparée au moyen de l'alcool. Or, voici comment M. Osann prépare son liquide fluorescent : de l'alcool ayant une densité de 0,863, est versé sur du noir de fumée ordinaire, et on le laisse reposer pendant l'espace d'un jour. Au bout de ce temps l'on a obtenu un liquide brun-jaunâtre qui possède la propriété de la fluorescence. Mais, préparé ainsi, ce liquide est trop concentré ; il faut le diluer, et voici comment : on prend un vase en verre, quadrangulaire et haut d'un pouce et demi, on le remplit à moitié d'alcool ayant la densité indiquée ci-dessus, puis on ajoute le premier liquide. On fait tomber sur ce mélange un cône de lumière au moyen d'une lentille biconvexe à court foyer. L'intensité de la couleur produite indiquera de suite si l'on a atteint le degré convenable de dilution. La lumière fluorescente est bleu-verdâtre, comme celle que l'on obtient avec l'extrait des semences d'aubépine. Elle se comporte aussi comme cette dernière par rapport à la lumière des verres colorés. Si un verre jaune brunâtre est placé entre l'œil de l'observateur et le cône de lumière fluorescente, celle-ci n'est presque pas modifiée ; mais si l'on interpose la plaque de verre entre la lentille et le liquide, la lumière fluorescente, disparaît presque entièrement.

M. Osann a étudié en outre les phénomènes de la fluorescence au point de vue de la lumière électrique, soit celle de l'étincelle électrique et des machines d'induction, soit celle résultant de l'incandescence des corps à travers lesquels on fait passer un courant. Il a d'abord éclairé avec la première lumière les six liquides suivants placés dans des tubes de verre et qu'on regarde à travers la surface : 1. une solution aqueuse de sulfate de quinine ; 2. une décoction de l'écorce du marron d'Inde ; 3. un extrait alcoolique des semences d'aubépine ; 4. un extrait alcoolique de la racine de tournesol ; 5. un extrait alcoolique de curcuma ; 6. une solution alcoolique de chlorophyle. Le résultat de ces expériences souvent répétées a été que les cinq premiers liquides sont fluorescents, mais que le sixième ne présente pas ce phénomène. Il paraîtrait,

d'après cela, que la lumière électrique manque des rayons qui peuvent produire du rouge dans la solution de chlorophyle.

Pour connaître ensuite l'effet que produirait la lumière venant d'un fil de platine incandescent au moyen d'un courant, M. Osann a institué une seconde série d'expériences avec ces mêmes dissolutions. Un fil de platine ayant une longueur d'un pouce et demi est rendu incandescent par un courant électrique. Sous ce fil chauffé au rouge blanc, on place l'une après l'autre des capsules en porcelaine contenant les liquides que nous avons mentionnés. Les expériences ont été faites dans une chambre obscure à murailles noires ; le résultat a été entièrement négatif. On les a répétées en versant les liquides dans des tubes comme ci-dessus, et en regardant par la surface à travers le liquide ; dans ces dernières circonstances il n'y avait pas non plus de fluorescence ; le fluide n° 5 seulement a montré un éclat rougeâtre ; la lumière du fil incandescent contient donc quelques rayons rouges. Ce fait s'accorde avec celui observé par M. Osann en tenant des papiers colorés sous le fil.

MÉMOIRE SUR L'ORIGINE ET LE DÉVELOPPEMENT DE LA CUTICULE,  
PAR M. A. TRÉCUL.

Les parties encore jeunes des plantes ligneuses et les végétaux herbacés sont revêtus d'une membrane mince à laquelle on a donné le nom de *cuticule*. Tantôt cette cuticule repose immédiatement sur les cellules superficielles, tantôt elle est séparée de ces cellules par une couche plus ou moins épaisse dont les caractères anatomiques et chimiques varient suivant l'âge et suivant les plantes que l'on examine. Dans la première partie de son travail, M. Trécul expose l'origine de la cuticule simple, proprement dite ; dans la deuxième, il décrit celle des couches sous-jacentes et les modifications qu'elles subissent.

D'après ce botaniste, cette cuticule ou pellicule continue, qui enveloppe tout le végétal, est formée par le dédoublement de la paroi externe de chaque cellule superficielle. Comme ces cellules sont intimement unies à cette époque, comme elles n'ont alors qu'une cloison simple qui les sépare les unes des autres, il en résulte que la cuticule est parfaitement continue. L'auteur indique aussi, dans cette première partie, des cuticules constituées par de la cellulose pure dans le principe ; ce que l'on n'avait pas observé jusqu'à ce jour.

Quand ce dédoublement est une fois effectué, chaque cellule sécrète, entre elle et la cuticule, des couches minces de cellulose qui

forment la zone plus ou moins épaisse signalée plus haut. La cellulose qui la compose, étant pure, bleuit au contact de la teinture aqueuse d'iode et de l'acide sulfurique. Cette zone peut rester à cet état ; mais souvent, par une végétation spéciale, la partie externe perd la propriété de bleuir ; elle jaunit ou brunit, au contraire, comme la cuticule, sous l'influence des réactifs qui viennent d'être signalés.

Dans un grand nombre de cas, cette zone externe modifiée produit à sa face interne une pellicule semblable à la cuticule primitive, en sorte que l'on a alors une véritable *cuticule composée*, formée de trois parties : 1° de deux pellicules minces ; 2° d'une substance plus ou moins épaisse qui les sépare. Le phénomène vital qui donne naissance à ces cuticules composées se manifeste dans certaines plantes d'une manière bien remarquable. Dans quelques aloès, par exemple (*Aloe glauca verrucosa*, *subverrucosa*, etc.), et peut-être chez toutes les espèces, la couche de cellulose qui sépare des cellules la cuticule primitive, se déchire dans sa partie moyenne, de manière qu'une moitié reste adhérente à la cuticule et l'autre moitié aux cellules. La moitié adhérente à la cuticule continue à s'épaissir malgré cette séparation ; elle s'accroît donc en largeur et en épaisseur, à mesure que le végétal grandit, au moyen de sécrétions qui lui sont propres.

L'observation de ce phénomène est d'autant plus importante qu'il règne, en Allemagne principalement, une théorie émise par M. Hugo Mohl, suivant laquelle les membranes végétales ne peuvent s'accroître en épaisseur que par l'addition, à leur face interne, de couches nouvelles de cellulose sécrétées par une utricule centrale génératrice, dite primordiale, et qui ne contient pas de cellulose. Il est bien évident que la cuticule composée de ces aloès, qui est séparée des prétendues utricules primordiales par une *fissure* souvent large, et par la zone de cellulose qui n'a pas subi de modification, ne peut s'accroître par l'addition de couches sécrétées par ces utricules génératrices supposées, loin du siège desquelles elle est placée.

M. Trécul a déjà montré antérieurement le peu de fondement de cette théorie, en prouvant que, dans beaucoup de cellules, il se forme des couches de cette cellulose à l'extérieur de la première membrane tout aussi bien qu'à son intérieur.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---



## COSMOS.

## HISTOIRE

DE LA GRANDE LUNETTE PARALLATIQUE DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS.

Nous extrayons cette pénible histoire, racontée par M. Le Verrier, du premier volume des *Annales de l'Observatoire impérial* :

« Lorsqu'il y a dix ans environ on entreprit de construire une grande lunette parallatique, on dut choisir avec soin la place du nouvel instrument. Il eût été indispensable de lui assurer la plus grande stabilité, ainsi qu'un horizon libre de toutes parts, si la mauvaise situation de l'Observatoire et la déplorable élévation du grand bâtiment n'avaient, comme toujours, créé les plus grands obstacles.

« En se plaçant au niveau du sol, le bâtiment eût masqué une partie du ciel; il fallait, pour échapper à cet inconvénient, se placer et s'établir sur le sommet même de l'édifice; mais alors on tombait sous le coup de vibrations dont l'effet est déjà si prolongé à la surface du sol, et qui ne peuvent manquer de se trouver amplifiées au sommet de l'Observatoire. Bien que la nouvelle lunette ne soit point, dès à présent, inférieure à celles de l'étranger, il faut que, par les beaux temps, elle puisse supporter des grossissements de *quinze cents* et même exceptionnellement de *deux mille* fois. Or, il est à craindre que les trépidations de l'instrument, rendues plus apparentes par la force optique de l'appareil, ne soient un obstacle sérieux à l'emploi de tels grossissements.

« L'emplacement de la lunette une fois décidé, il eût été convenable d'étudier et d'arrêter la forme du pied avant d'établir la base destinée à le supporter, et de donner ensuite à cette dernière toute l'invariabilité désirable; résultat qui n'eût pu être obtenu que par la construction d'une épaisse voûte en pierre de taille, surplombant la tour octogonale. Cette marche n'a pas été suivie; avant de connaître la forme du pied, on a construit, pour le porter, une plaque en fonte de *quatre* mètres de diamètre, circulaire et soutenue par des fermes également en fonte et de *trois* mètres d'élévation. Ces fermes n'aboutissent point à la circonférence du plateau, mais bien à une

couronne intérieure de 2<sup>m</sup> 40 seulement de diamètre; d'où il résulte que la partie centrale du plateau est seule soutenue et que les *deux tiers* de la surface de ce plateau, destiné cependant à porter un poids de *sept à huit mille* kilogrammes, sont en porte-à-faux. Le poids d'un homme placé sur le bord de la plaque lui imprime une flexion très-notable dont l'effet toutefois ne se fait guère sentir au delà du bord de la couronne intérieure.

« L'ensemble de ce système se met en vibration sous la moindre impulsion et rend même un son musical; c'est-à-dire qu'il se trouve dans les meilleures conditions pour conserver et propager les vibrations de toute nature. Quelque espérance qu'on puisse avoir d'atténuer les effets de ces fâcheuses dispositions, l'artiste chargé de la construction du pied nous a fait connaître que, n'ayant aucune confiance dans la stabilité de cette base, il établira au centre de ses ateliers l'appareil qu'il construit, et demandera que ses qualités, notamment au point de vue de la stabilité, soient parfaitement constatées avant qu'il ait à l'installer en sa place définitive. Il tient à ce que, si un défaut de stabilité venait alors à se manifester, on connût qu'il ne devrait point être attribué au pied, mais bien aux inconvénients de la base antérieurement préparée.

« La coupole destinée à abriter l'instrument consiste en une demi-sphère de *six* mètres de rayon reposant sur un cylindre de *quatre* mètres d'élévation; d'où il résulte que le local a intérieurement *douze* mètres de diamètre, tandis qu'il n'a que *dix* mètres de hauteur. Ces données nous seront bientôt utiles.

« La charpente de cette construction est en fer et les 377 mètres carrés de surface qu'elle présente sont recouverts en feuilles de cuivre. Comme elle est entièrement établie, il serait inutile d'en discuter ici les avantages et les inconvénients présumés; il est toutefois à redouter que, dans les beaux jours d'été, la température venant à s'élever très-haut dans cette enceinte, il ne se produise des courants d'air qui contribueront à troubler les images et à restreindre encore le nombre des soirées dans lesquelles on pourra tirer un bon parti de l'instrument.

« Une loi du 25 mars 1851 a affecté une somme de 90 000 fr. à l'établissement du pied lui-même. Par un traité, en date de 22 octobre suivant, accepté par le ministre de l'instruction publique et des cultes, la construction a été confiée à M. Brunner. Le traité reste muet sur toutes les conditions de la construction.

« Il paraît donc qu'aucun plan n'était encore arrêté quant à la forme et aux dispositions du pied, bien que dès lors la base de ce

pied et la coupole fussent entièrement établies. Il existe même encore sur place un modèle en bois dont les dispositions paraissent concorder avec celles de la base, mais dont le projet aura été abandonné comme étant peu en harmonie avec les conditions essentielles de l'instrument lui-même. Le pied, actuellement en voie d'exécution dans les ateliers de M. Brunner, présente une forme toute autre. Ses dimensions sont en telle relation avec le centre des mouvements de l'instrument, que si nous voulions faire coïncider ce dernier point avec le centre de la coupole, ainsi qu'on en avait eu l'intention primitivement, il faudrait placer le pied sur l'un des côtés de la plaque et de telle manière qu'il reposerait sur un segment de cette plaque, qui n'est point soutenu et qui ne résiste que par la rigidité de la matière; disposition impossible à admettre, lorsqu'il s'agit, nous le répétons, de porter d'une manière invariable une masse de *sept à huit mille* kilogrammes. Dans cet état de choses, le pied et sa base ayant été construits indépendamment l'un de l'autre, et sans aucune prévision de leurs relations nécessaires, nous devons nous décider à sacrifier la condition la moins importante, savoir, que le centre des mouvements soit au centre même de la coupole et reporter le pied vers le centre de la plaque, de manière à rapprocher *le plus possible* le centre de gravité de l'instrument du centre géométrique de cette plaque.

« Nous disons *le plus possible*, car, chose regrettable, lorsqu'on cherche à remplir les conditions que nous venons d'énoncer, on se heurte à une autre difficulté. La lunette qu'il s'agit d'utiliser, pour le présent, a été livrée comme ayant *huit* mètres de distance focale. Or, tandis que les dimensions du pied ont été établies sur cette donnée, on a reconnu dernièrement que la distance focale est plus longue de *huit* décimètres environ. Cet excès de dimension a des conséquences fâcheuses; car, si l'on considère que, tout en remplissant les conditions posées ci-dessus, il faut encore faire en sorte, d'une part, de ménager à l'astronome une place suffisante pour qu'il puisse observer dans la position verticale de la lunette, et, de l'autre, que cette lunette puisse s'abattre dans une position horizontale sans heurter les parois de la coupole, on est inévitablement conduit à reconnaître : 1° que le pied actuellement construit est trop bas; 2° qu'il est impossible d'éviter que le centre de gravité du système ne tombe à un demi-mètre du centre géométrique de la plaque. Nonobstant ces inconvénients, nous estimons que, dans l'état avancé de l'entreprise, il faut, avant tout, terminer l'opération et ne négliger aucun effort pour la faire réussir.

## NIVELLEMENT DE L'ISTHME DE SUEZ.

Nous extrayons d'une notice, rédigée par M. Bourdaloue, les éléments essentielles du parallèle à établir entre les deux nivellements de l'Isthme de Suez, celui de 1799 et celui de 1847.

Les premières opérations furent faites par les jeunes ingénieurs qui eurent l'honneur d'accompagner en Égypte le général en chef (Napoléon I<sup>er</sup>), et qui, depuis, se sont tous conquis à la tête de la science une place si haute et si légitime.

Les secondes, celles de 1847, furent entreprises et exécutées par les opérateurs les plus spéciaux, sous la conduite de M. Bourdaloue.

Les ingénieurs qui firent le nivellement de 1799 étaient sans doute des hommes d'une grande habileté, mais ils ne possédaient, au moment de leurs travaux, que des instruments très-médiocres et de plus en très-mauvais état. Telle était la pénurie de leurs ressources, qu'il furent contraints d'employer le simple niveau d'eau, et n'avaient pour mires que des règles divisées en toises, pieds, pouces et lignes.

Comme si ce n'était pas assez de ces graves obstacles, d'autres difficultés venaient encore rendre plus ardue la mission des jeunes et courageux ingénieurs. L'armée française évacuait alors le sol africain, de sorte qu'il leur fallait opérer à quatre-vingts kilomètres en arrière des troupes, exposés aux attaques incessantes des tribus ennemies.

Les opérations furent faites sans aucune vérification et avec une rapidité si grande qu'ils ne faisaient pas moins de *seize kilomètres par jour*. (Voir leur journal.)

Aussi, indépendamment des erreurs nombreuses qu'il faut attribuer à la défectuosité des instruments, accusent-elles des résultats tout à fait incroyables : des terrains de culture, terrains par conséquent irrigués par le Nil, sont cotés plusieurs mètres au-dessous de la mer.

Le second nivellement, au contraire, celui de 1847, se faisait chez un peuple devenu ami de la France, avec la sympathie et la protection effective du vice-roi, qui s'était empressé de mettre à la disposition de l'ingénieur, chef de la brigade française, deux compagnies du génie, une brigade de Bedouins du désert, quatre-vingts dromadaires et chameaux, trente-deux tentes, tous les objets nécessaires à de nombreux campements. Les instruments, amenés à ce point de perfection que leur a donné le développement de la



science, avaient été emportés en grand nombre pour parer à toutes les chances d'accidents. Les opérateurs avaient été choisis, avec un soin extrême, parmi les employés les plus exercés des chemins de fer du Midi; tous opéraient par la même méthode et de la même manière; ils n'accusaient sur les registres de terrain que les côtes relevées; les calculs en étaient faits ensuite au bureau central; aucun d'eux ne pouvait connaître le résultat de ses opérations et être influencé en aucune manière dans son travail.

L'ingénieur en chef de la brigade française ne se contenta pas de faire deux opérations qui, malheureusement pour le projet, démontrèrent tous deux le parfait niveau des deux mers; mais, sur certains points, les lignes furent quadruples et mêmes sextuples; elles donnèrent encore des résultats pareils.

Une nouvelle grande ligne de vérification de Suez au Caire par la route des Indes reproduisit, à cinq centimètres près, des résultats identiques aux premiers.

Au moment du départ, afin de prévenir toute modification dans les calculs, toute altération possible dans les registres et de parer à toutes les chances de sinistre en mer, car la saison pour le retour était loin d'être favorable, on fit des registres deux lots, dont l'un fut déposé au consulat de France, avec toutes les formalités d'usage en pareil cas, et notamment après que les registres eurent été visés et paraphés page par page. De plus, les résultats totaux furent consignés dans un procès-verbal qui fut mis sous enveloppe, cacheté, *ne varietur*, et laissé en dépôt au consulat, où il se trouve encore.

Enfin, toutes ces précautions prises, la brigade française faisait ses derniers préparatifs de départ, déjà l'ancre allait être levée. A cet instant suprême, l'ingénieur, chef de la brigade, offrit encore à Linant-Bey de faire faire une sixième vérification dont lui seul, M. Linant, aurait la direction. Alors un des opérateurs, M. Gabolde, faisant taire le désir bien naturel de revoir son pays, après une campagne si pénible, eut le courage de laisser partir ses collègues. Il redescendit à terre et fit cette nouvelle vérification contradictoirement avec un ingénieur au service de l'Egypte, M. Froment. Sur une ligne qui traversait le désert en allant d'une mer à une autre, une dernière vérification enfin fut faite à grands coups de niveau; sa concordance avec toutes les opérations antérieures n'a pas été complète, puisqu'elle annonce une différence de 0<sup>m</sup>,60; mais elle assigne aux deux mers moyennes un niveau parfait.

De retour en France, l'ingénieur, chef de la brigade, pensant

bien que ces résultats si simples, si naturels, si vrais, fruits de tant d'opérations faites avec le plus grand soin, allaient soulever des objections, s'empessa de les publier en donnant toutes les altitudes du détail des repères, afin de rendre plus faciles les vérifications même partielles.

MM. Favier et de Villiers réclamèrent et prétendirent que le débat ne pouvait être vidé que par des opérations nouvelles. M. Bourdaloue alors invita l'Académie et M. Favier lui-même à commencer cette vérification, offrant d'avancer les fonds nécessaires et d'envoyer sur les lieux un de ses employés, déclarant en outre renoncer au remboursement des sommes par lui avancées, s'il y avait erreur dans ses opérations. Ses propositions ne furent pas acceptées. Après quatre années d'hésitations et d'hypothèses diverses, MM. Favier et de Villiers présentèrent à l'Académie leur rapport, qui reparaît aujourd'hui dans le numéro des *Annales des ponts et chaussées* des mois de mai et juin 1855, et semble ressusciter, juste au moment où les opérations de la brigade française ont reçu déjà de nombreuses vérifications, vérifications dont on se serait bien certainement empressé de publier les résultats, si elles eussent fait découvrir la moindre erreur dans les travaux de 1847.

De cet aperçu rapide des faits, M. Bourdaloue tire les conclusions suivantes :

« Les deux mers sont de niveau ;

» L'étiage du Nil est quatorze mètres au-dessus.

« La différence qui existe entre nos travaux de 1847 et ceux de 1799, quoique défendus par deux hommes du plus haut mérite, si estimés, si regrettés, n'est pas seulement de *quelques* mètres, mais bien de la hauteur d'une montagne, c'est-à-dire de *vingt-deux* mètres.

« Tous les résultats des travaux de la brigade française, tels qu'ils ont été publiés par nous, et tels qu'ils sont inscrits dans le procès-verbal, déposé au consulat du Caire, sont de la plus complète exactitude.

» Leur exactitude a déjà été confirmée par de nouvelles opérations, et nous attendons avec une entière confiance les résultats nouveaux qui vont être obtenus par tous les ingénieurs qui s'occupent de ces grands travaux européens. »

1<sup>er</sup> février 1856.

## RAPPORT

SUR L'APPAREIL GÉNÉRATEUR DE LA CHALEUR PAR LE  
FROTTEMENT, DE MM. BEAUMONT ET MAYER.

PAR M. LE GÉNÉRAL MORIN.

Dans l'impossibilité où nous sommes de reproduire intégralement le rapport de M. Morin, nous allons en extraire fidèlement tout ce qu'il renferme d'essentiel sans y rien changer ; nous l'accompagnerons ensuite de quelques réflexions critiques, sans oublier un instant le respect que nous devons et que nous portons non-seulement à l'Académie, mais au savant général ; on nous a assez dit que nous étions nous-même en cause, que notre appréciation, si bienveillante, si enthousiaste de la nouvelle invention, n'était pas étrangère à la condamnation qu'elle subit, pour qu'il nous soit permis de nous défendre gravement, loyalement, courageusement.

« L'idée d'utiliser la chaleur développée par le frottement remonte aux temps les plus reculés, mais elle n'a eu que peu d'applications, parce qu'en général le travail mécanique qu'il faut développer pour produire un frottement énergique donnant lieu à une quantité de chaleur notable, est beaucoup trop considérable par rapport au résultat obtenu ; que la quantité de chaleur développée est d'autant plus grande que le frottement lui-même est plus considérable et que les corps s'usent davantage..... L'expérience montre qu'en général pour produire de la chaleur par le frottement, il faut user les corps frottants d'une manière notable, et par conséquent, développer un travail moteur considérable.

« MM. Beaumont et Mayer, en produisant le frottement par l'emploi d'une matière compressible, graissée et qui s'use peu, se sont donc placés dans des conditions *peu favorables*, mais ils ont eu sans doute pour but de ne pas détériorer la pièce principale de leur appareil, dont le remplacement serait en effet difficile, et afin d'obtenir la même quantité de chaleur avec un frottement moindre sur chaque élément, ils ont augmenté leurs surfaces de contact.

« Les appareils présentés sont de deux sortes : l'un est destiné à produire de la vapeur, l'autre à chauffer directement les liquides, et particulièrement à cuire les aliments. Le premier a été exposé dans la galerie des machines, à l'Exposition universelle, où il a été expérimenté de la manière suivante : Le cône frottant était mis en mouvement par l'intermédiaire d'un dynamomètre de rotation qui servait à mesurer le travail moteur dépensé pour produire le frottement ; la vapeur obtenue était recueillie et condensée, afin d'en déterminer la quantité et la température.

« Voici les résultats des deux expériences :

« 4 *Septembre* 1855. Force dépensée en chevaux, 9,47 ; poids d'eau vaporisée à l'heure, 5k. 82 ; nombre de tours de l'appareil en une seconde, 215 ; température de la vapeur, 103°,28.

« 22 *Octobre* 1855. Force dépensée, 7,51 ; eau vaporisée, 7,300 nombre de tours, 314,36 ; température de la vapeur, 113°.

« Prenons pour termes de comparaison les résultats moyens des deux expériences, on trouve que le travail moteur étant 8,50 chevaux, la production de la vapeur serait 6k. 56 par heure... Or, une très-bonne machine à vapeur pour la force motrice de 8,50 chevaux ne dépenserait guère moins de 17 kilos de houille par heure. Cette quantité de houille, dans un bon foyer, vaporiserait 136 kilogrammes d'eau ; l'appareil générateur n'utilise donc que  $6,56 : 136$ , un vingt-unième environ de la chaleur développée par le combustible employé pour le faire marcher... Il faudrait une force motrice de 21 chevaux pour produire la vapeur correspondante à la force d'un cheval.

« Les mille unités de chaleur produites par cet appareil exigeraient 2,36 chevaux de force... Or, 1 kilogramme de bois développe 2 800 unités de chaleur dont on peut facilement utiliser la moitié au moins dans des chaudières ordinaires, de sorte que pour produire 1 000 unités de chaleur à l'aide du bois, il faudrait brûler 0,714 de bois. Le stère de bois coûtant 5 francs, et pesant environ 310 kilogrammes, le kilogramme de bois ne revient dans les Vosges qu'à 0 fr. 0142 ; les mille unités de chaleur coûteraient donc 0 fr. 01, ou pour une production continue pendant douze heures 0 fr. 12. Or, le moteur hydraulique qui, dans le pays des montagnes, fournirait la force de 2,36 chevaux pour produire mille unités de chaleur, ne saurait coûter d'établissement pour canaux, bâtiments, mécanisme, moins de 200 fr. par force de cheval, dont l'intérêt pour entretien et usure ne peut être calculé à moins de 10 pour 100, ce qui porte la dépense à 50 fr. environ par an pour 2,36 chevaux, à 0 fr. 166 par jour, à quoi il faut ajouter au moins autant pour frais de graissage.

« On voit donc que *dans les conditions exceptionnelles indiquées par les auteurs*, il n'y a pas lieu d'espérer que leur appareil pour la production de la vapeur puisse être employé avec avantage, même dans les pays de montagnes, où l'abondance des cours d'eau pourrait faire regarder la puissance motrice qu'ils fournissent comme sans valeur. A plus forte raison en serait-il de même pour des bains, des lavoirs, et pour tous les établissements placés près



ou dans l'intérieur des villes, où la force motrice des cours d'eau acquiert une valeur de 500 à 1 900 fr. et plus, par force de cheval.

« Quant à l'emploi que MM. Beaumont et Mayer proposent de faire de leur appareil pour la cuisson des aliments, et à l'application qu'ils en indiquent pour les armées en campagne, il est encore plus illusoire que le précédent. Les expériences faites au Conservatoire des arts et métiers suffisent pour le démontrer. Elles ont montré que la température s'élève d'autant plus lentement, qu'il y a plus d'eau et que l'expérience se prolonge davantage, et qu'elle paraît tendre vers une limite de 76 degrés, au delà de laquelle les pertes de chaleur compensent l'effet du frottement.

« De ces expériences faites au moyen de huit hommes qui tournaient avec peine le manège à la vitesse d'environ quatre tours, en une minute, et qui ont été prolongées la première pendant quatre heures trente minutes, la seconde pendant huit heures, sans que la température ait dépassé 69 degrés, *ce qui est tout à fait insuffisant pour la cuisson des légumes et de la viande*, on doit conclure que cet appareil compliqué, volumineux, ne saurait être d'aucun usage aux armées, et l'on a peine à comprendre que l'on ait sérieusement proposé d'employer à un travail aussi pénible et aussi prolongé des hommes fatigués par la marche. »

Voilà le rapport ; en le transcrivant de notre propre main, nous l'avons vu se fondre en quelque sorte sous nos doigts, et nous allons montrer jusqu'à l'évidence qu'il n'atteint nullement son but, qu'il est plutôt une glorification qu'une condamnation de l'appareil thermogénérateur, que la proscription est dans la lettre, dans les mots, dans les chiffres arrangés, oui ceux-là tuent ; mais que l'approbation est dans l'esprit, c'est-à-dire dans les faits et les nombres interprétés avec intelligence, avec justice, avec impartialité.

Remarquons d'abord que M. Morin, avant d'examiner, de discuter et de juger la solution du problème, ne s'est pas même demandé comment il avait été ou comment il devait être posé. De quoi s'agit-il ? Nous l'avions cependant bien dit dans cet article qui a excité la mauvaise humeur du général. Il s'agit très-simplement, mais aussi trop savamment peut-être, de convertir la force mécanique en chaleur, de même que jusqu'ici on a converti la chaleur en force mécanique. Dans l'état de choses qui dure encore le combustible est relativement à bon marché, la puissance mécanique relativement chère, on a donc cherché par tous les moyens possibles à obtenir de la force avec du combustible, la machine à vapeur n'a pas

d'autre raison d'être. Si le combustible devient de plus en plus rare, s'il arrive à coûter trop cher, il deviendra absurde ou ruineux de demander la force mécanique au combustible ou à la chaleur ; on la demandera à l'électricité ; et si le prix de l'électricité devient lui-même par trop exorbitant, on en reviendra à n'attendre la force mécanique que des agents naturels, des cours d'eau, du vent, etc., sauf à voir disparaître cette civilisation avancée ou exubérante dont nous sommes si fiers.

Voilà pour le problème qui a occupé les esprits jusqu'ici. Enonçons maintenant le problème soulevé par MM. Beaumont et Mayer, et qui sera tôt ou tard le problème à l'ordre du jour. Là où la force mécanique est relativement à bon marché, et la chaleur relativement chère, obtenir d'une force mécanique donnée la plus grande quantité possible de chaleur ! N'est-ce pas là aussi un bon et beau problème, et s'il avait daigné, en y réfléchissant quelque peu, se dire à lui-même qu'il ne s'agissait pas d'autre chose, M. le général Morin aurait certainement applaudi aux courageux efforts de nos protégés, et sollicité pour eux les remerciements de l'Académie, ce qu'il a tout à fait oublié.

L'état de la question bien rétabli, examinons le rapport ou mieux voyons si les faits affirmés par M. Morin ne suffisent pas à prouver que la solution donnée par MM. Beaumont et Mayer du problème de la conversion du travail en chaleur est déjà très-bonne et digne des plus grandes louanges.

Il nous semble évident d'abord qu'il importait au premier chef que cette conversion se fît, si cela était possible, sans destruction ou sans combustion de matière ; la destruction, en effet, ou la combustion des corps frottant ou frotté est une dépense de plus. Comment comprendre dès lors que M. Morin ose dire que MM. Beaumont et Mayer se sont placés dans des conditions *peu favorables* par cela seul qu'ils se sont mis à l'abri de l'usure des corps qui frottent, qu'ils ont obtenu l'utilisation de la force mécanique et sa conversion en chaleur sans destruction ? Le beau idéal de la conversion de la force en chaleur, n'est-il pas l'expérience toute récente de M. Foucault qui fait frotter son disque dans le vide, si l'on peut s'exprimer ainsi, ou dans un espace presque sans résistance ; encore M. Foucault, pour éteindre ou convertir l'effort mécanique qu'il exerce, est-il obligé de faire dissoudre du zinc ou de consommer de l'acide nitrique dans la pile de Bunsen qui rend actif son électro-aimant enrayeur ; tandis que MM. Beaumont et Mayer ont réussi à préserver presque entièrement leur filasse et leur huile de la destruc-

tion, même lorsqu'ils dépensaient ou convertissaient une force égale, suivant M. Morin, à 9 chevaux-vapeur. Un des physiciens qui ont le mieux étudié et compris le problème de la transformation de la chaleur en force, M. Grove, dit dans son célèbre ouvrage de la corrélation des forces physiques, page 27, que la chaleur née du frottement est grandement diminuée, qu'elle ne peut pas atteindre un chiffre considérable lorsque l'on interpose entre les corps qui frottent un corps liquide, de l'eau ou de l'huile; et cependant c'est en interposant de l'huile et en prenant pour frotteur un corps mou que MM. Beaumont et Mayer sont parvenus à dégager une grande quantité de chaleur; parce que, même dans ces conditions assez défavorables pour qu'on leur en fasse un reproche, ils ont trouvé le secret de dépenser, de dissimuler, d'éteindre ou mieux de convertir en chaleur une force mécanique très-intense.

M. Morin reconnaît que le 22 octobre 1855, MM. Beaumont et Mayer, sans usure sensible des corps frottant et frotté, réduisaient en vapeur à 113 degrés 7<sup>k</sup>,30 d'eau. En soi, et considéré au point de vue physique, c'est un magnifique résultat que personne n'avait encore obtenu, que les physiciens n'auraient pas cru possible, qui a frappé d'admiration les Wheastone, les Brewster, les Willis, les Dove, les Magnus, les Poggendorff, les Rennie, les Siemens, tous les savants étrangers enfin que nous en avons rendus témoins dans le Palais de l'Industrie.

Au point de vue mécanique, ce résultat est-il aussi insignifiant que le proclame M. Morin, n'est-il pas au contraire tout à fait extraordinaire? Examinons, faisons ce que la commission n'a pas voulu faire, quoique ce fût de son devoir, et que nous l'en eussions bien priée en nous adressant à l'un de ses membres.

La science moderne a déterminé au moins approximativement l'équivalent mécanique de la chaleur; on admet généralement avec M. Joule que la quantité de chaleur nécessaire pour élever d'un degré la température d'un kilogramme d'eau, ou l'unité de chaleur, équivaut à une force capable d'élever 427 kilogrammes à un mètre de hauteur en une seconde. Donc, réciproquement, une force représentée par 427 kilogrammes élevés à un mètre en une seconde, si elle était convertie en chaleur, élèverait d'un degré la température d'un kilogramme d'eau; donc cette même force, exercée pendant une heure ou 3 600 secondes, donnerait 3 600 unités de chaleur. Comme il faut 550 unités de chaleur pour réduire en vapeur un kilogramme d'eau à 100 degrés, et que 3 600 divisé par 550 donne 6,5, il en résulte que la force de 427 kilogrammes, exercée pen-

nant une heure, réduirait en vapeur  $6^k 50$  d'eau : donc la force de 7,51 chevaux, représentée par 563,25 kilogrammes élevés à un mètre de hauteur, exercée et dépensée, devrait, théoriquement parlant, en la supposant convertie tout entière en chaleur, vaporiser  $8^k 57$ ; M. Morin reconnaît que dans l'expérience du 22 octobre elle en a vaporisé 7,30; donc puisque le rapport de 7,30 à 8,57 est le rapport de 85 à 100, l'effet pratique diffère très-peu de l'effet théorique; donc la machine qui a opéré la conversion de la force en chaleur, dans des conditions si excellentes, est loin de mériter le blâme et le dédain dont elle a été l'objet.

En d'autres termes, une force de 427 kilogrammes donnant une unité de chaleur, pour obtenir mille unités, il faudrait une force de 427 000 kilogrammes; ce nombre divisé par 3 600, nombre de secondes contenues dans une heure, donne en nombres ronds 118; ce nouveau nombre divisé par 75, nombre de kilos correspondant à un cheval-vapeur, donne 1,58; ce qui signifie que, théoriquement parlant, et en admettant l'équivalent de M. Joule, pour obtenir mille unités de chaleur, il faudrait dépenser une force de 1,5 chevaux. Dans l'expérience du 22 octobre,  $7^k,3$  d'eau vaporisée ayant exigé une force motrice de 7,51 chevaux, et les  $7^o,3$  d'eau vaporisés d'une manière régulière, correspondant à  $7,3 \times 550 = 3\,015$ , il s'ensuit que les mille unités de chaleur produites par cet appareil exigeraient  $7,51 : 3,015 = 1,87$  chevaux; et comme le rapport de 1,59 à 1,87 est encore le rapport de 85 à 100; cette fois encore le chiffre pratique diffère très-peu du chiffre théorique; et l'excellence de la machine apparaît de nouveau. Au lieu de 1,87, M. Morin a trouvé 2,36, parce que, par un excès de rigueur, il n'a pas voulu raisonner sur l'expérience beaucoup plus favorable du 22 octobre, et qu'il s'est obstiné à lui adjoindre l'expérience du 4 septembre 1855, faite dans des conditions très-mauvaises, avec une vitesse de rotation beaucoup trop faible.

Quoi qu'il en soit, il résulte des deux calculs qui précèdent et dans lesquels nous avons pris pour base l'expérience du 22 octobre, acceptée par M. Morin et faite par un de ses employés avec son dynamomètre, que la machine thermogène de MM. Beaumont et Mayer rend dans la pratique 85 pour 100 de l'effet théorique, ou convertit en chaleur les 85 centièmes de la chaleur renfermée en germe ou en principe dans la force mécanique qu'elle dépense ou qu'elle transforme.

M. Morin, il est vrai, de calculs indirects que nous ne pouvons pas accepter parce qu'ils n'ont pour base que des hypothèses à



peu près gratuites, conclut que le thermo-générateur n'utilise que le vingt et unième environ de la chaleur développée par le combustible employé pour le faire marcher. Ces calculs sont mauvais, nous le répétons, mais alors même que force serait de les accepter, nous n'en concluons pas moins que le nouvel appareil serait encore digne de fixer l'attention. En effet, tout le monde admet que les machines à vapeur sont une bonne et belle chose, une bonne et belle solution du grand problème de la conversion de la chaleur en force ; et cependant les meilleures machines de ce genre, jusque dans ces derniers temps, ne rendaient que le vingtième, suivant M. Regnault même le quarantième de la force contenue en germe ou en principe dans le charbon qu'elles consomment ; et, qu'on le remarque bien, voici bientôt un siècle que l'on perfectionne la machine à vapeur, tandis que la machine thermogène est encore au berceau. Nous dirons ailleurs pourquoi le calcul de M. Morin est mauvais.

Au point de vue de la mécanique comme au point de vue de la physique le nouvel appareil est donc vraiment remarquable ; reste à suivre M. Morin dans son application économique. Cette dernière partie de son rapport est plus vulnérable encore, et pour la réfuter nous n'aurons besoin que de quelques arguments saillants.

Pour prouver qu'il ne peut pas même utiliser les forces perdues, que fait le savant rapporteur ? Il s'agit, qu'on ne l'oublie pas, de produire de la chaleur avec de la force, et il nous place dans une contrée où le bois ne coûte que 5 francs le stère, moins d'un centime et demi le kilogramme ; n'est-ce pas tout à fait étrange ! Quel est l'insensé qui s'amusera à demander de la chaleur à des machines quand le bois ne coûte rien ? Et cependant, dans cette hypothèse extrême, les 1 000 unités de chaleur que le bois donne pour 12 centimes, la machine, suivant M. Morin, les donnerait pour 34 centimes. La différence est considérable ; mais mettez le bois à 15 francs le stère, prix de Paris, les 1 000 calories coûteraient, obtenues du bois, 36 centimes, obtenues de la machine 34 centimes, l'avantage serait déjà en faveur de la machine. Que sera-ce donc, si, comme nous le supposons avec MM. Beaumont et Mayer, nous plaçons dans une contrée sans combustible, où le combustible soit très-cher, où, comme en Crimée, dans l'hiver de 1854 à 1855, l'armée alliée le payait au poids de l'or, en même temps que les forces de 140 000 hommes et de 30 000 chevaux restaient inactives et engourdies par le froid ? N'y a-t-il pas une ironie cruelle dans ces conclusions : *On voit donc que dans les conditions excep-*

*tionnelles indiquées par les auteurs, il n'y a pas lieu d'espérer que leur appareil pour la production de la vapeur puisse être employé avec avantage.* Faire appeler exceptionnelles par M. Beaumont et Mayer des contrées où le bois est pour rien, tandis que pour eux les contrées exceptionnelles sont celles où il n'y a pas de bois, est-ce bien loyal ?

Et cependant voici quelque chose de plus incroyable encore. Il ne s'agit plus d'industrie, mais bien d'alimentation des armées; ici les conditions exceptionnelles, pour nous comme pour MM. Mayer et Beaumont, étaient une armée comme l'armée de Crimée dans ses quartiers d'hiver, au sein d'un pays dévasté, sans forêts, sans bois, sans charbon, avec des milliers d'hommes et de chevaux réduits à l'inaction, assaillis par des froids intenses, par la glace, par la neige, etc.; et M. Morin nous reproche de vouloir condamner à un travail excessivement pénible et prolongé, DES HOMMES FATIGUÉS PAR LA MARCHÉ.

Il n'était question que de convertir en potages ou en portions chaudes, les conserves alimentaires de viande et de légumes préparées suivant la méthode d'Appert ou de M. de Lignac, que de faire des infusions de thé ou de café, et voici que M. Morin transforme ces opérations si bienfaisantes et si simples, en cuisson de légumes crus, de viandes fraîches.

Quant à ce résultat lamentable, nous l'avouons, des expériences du Conservatoire des arts et métiers, « huit hommes ont tourné avec peine le manège à la vitesse d'environ quatre tours par minute, une première fois pendant 4 heures 30 minutes, une seconde fois pendant 8 heures, sans que la température ait dépassé 69 degrés. » Nous répondrons par deux faits : 1° M. Morin opérait avec une machine détraquée ou en mauvais état, en l'absence des inventeurs; 2° le mercredi 23 avril, trois hommes travaillant deux à deux et se relayant de cinq en cinq minutes, ont élevé sous nos yeux la température de trois litres d'eau à 65 degrés, et transformé en très-bon potage une conserve de bœuf de M. de Lignac suffisante pour le repas de huit hommes. Il n'y avait presque aucun rayonnement en dehors de l'appareil, la température allait s'élevant sans cesse très-régulièrement, et en moins de deux heures l'eau très-certainement serait arrivée à l'ébullition : nous n'aurons pas de repos, au reste, que nous n'ayons vu la force des bras de nos trois Savoyards convertie en eau bouillante et en vapeur.

F. MOIGNO.

## SUR LES PROGRÈS

ACCOMPLIS ET A ACCOMPLIR DANS L'ART DE LA BOULANGERIE

PAR M. LE SOBRE.

Les délégués des Sociétés savantes des provinces, réunies en congrès, à Paris, devaient discuter les questions suivantes :

Quels efforts doivent faire les sociétés locales pour obtenir l'introduction des boulangeries mécaniques, dans le but de simplifier le travail et d'obtenir le pain à bon marché ? Quel est le meilleur système de boulangerie ?

Si nous avons été chargé de proposer la meilleure solution de ce grand problème, nous aurions répondu sans hésiter : 1° Il est absolument urgent que l'on amène, par tous les moyens, l'adoption définitive du pétrin mécanique. 2° De tous les pétrins mécaniques proposés jusqu'ici, celui qui nous semble le mieux approprié aux besoins de la boulangerie, c'est le pétrin Rolland. 3° Au pétrin mécanique il faut absolument joindre le four aérotherme, le four chauffé en dehors par la circulation de la flamme ou des gaz à une température élevée. 4° Des fours aérothermes le plus avantageux et le plus efficace, celui auquel jusqu'à nouvel ordre il faut donner la préférence, est le four à sole tournante de M. Rolland. C'est-à-dire que, fidèle à nos vieilles convictions, nous pensons toujours que le système complet de panification réalisé d'abord par M. Rolland dans son humble usine de la rue Descartes, n° 8, connu aujourd'hui dans le monde entier, est un grand et bienfaisant progrès.

Entrant plus encore dans la question, nous aurions démontré que l'avenir de la boulangerie consiste non-seulement dans l'application de la mécanique à cette industrie, mais encore et surtout dans son union immédiate avec la meunerie.

Absent du congrès, nous n'avons pas pu prendre part à la discussion, mais nous avons appris que la question proposée avait été parfaitement traitée par un homme éminemment compétent, M. Le Sobre, qui a soumis récemment au conseil municipal du département de la Seine un plan d'ensemble admirablement conçu, d'une exécution facile, qui amènerait une révolution bienheureuse dans l'approvisionnement en pain de la capitale, en améliorant la qualité et en abaissant les prix dans une proportion considérable. Nous nous sommes procuré le discours de M. Le Sobre au congrès et nous nous empressons de le publier presque intégralement. F. MOIGNO.

« Il y a cinq ans à peine, l'état général de la boulangerie en

France comme ailleurs était vraiment déplorable. Partout le pétrissage se faisait avec les bras, et dans les pays où on avait l'habitude de faire la pâte très-dure, on la préparait avec les pieds. Cette pratique s'était continuée à travers les âges depuis les temps les plus reculés et les plus barbares jusqu'à nos jours.

Depuis un siècle, il y avait eu de nombreuses tentatives faites en vue de modifier et d'améliorer la fabrication du pain ; mais la boulangerie était restée obstinément stationnaire et routinière ; elle avait repoussé avec une énergie presque sauvage toutes les améliorations, toutes les inventions qui lui étaient proposées.

Qui dit invention, innovation, dit en même temps changement, révolution dans un état de choses déterminé. Or, plus il y a de gens attachés à cet état de choses, plus il y a d'intérêts en lutte, plus, conséquemment, la résistance est vive. Dans la boulangerie, ce sont tout à la fois les ouvriers et les patrons qui ont toujours résisté à l'introduction de la mécanique dans leur profession ; les ouvriers, parce qu'ils craignent que la mécanique ne les supplante dans leur travail ; les patrons, parce qu'en général ils sont peu éclairés, que, pour cette cause, ils sont très-attachés à leur routine, et, en outre, parce que l'achat d'appareils perfectionnés leur serait dispendieux.

Il y a quelques années à peine qu'une ère nouvelle a commencé, par l'adoption dans quelques établissements du pétrin d'un inventeur distingué, M. Boland. Ce pétrin donnait de bons résultats, mais il exigeait une force motrice qui ne permettait pas de l'employer dans les petites boulangeries. Ce fut pourtant un premier pas et un coup très-sensible pour la routine.

En 1851 on vit enfin se produire une autre invention, s'appliquant tout à la fois au pétrissage de la pâte et à la cuisson du pain. L'inventeur, M. Rolland, se présenta avec un système complet de panification. Ses deux appareils, pétrin et four, d'une très-grande simplicité, ont été décrits dans deux Rapports remarquables, faits, l'un à l'Académie des sciences, par M. Payen, l'autre à la Société d'encouragement, par M. Gaultier de Claubry. Ces deux rapports ont signalé le point de départ d'une véritable révolution dans la boulangerie.

Grâce aux efforts de ceux qui étaient intéressés à protéger les divers systèmes de panification mécanique, la question a été sérieusement étudiée, élaborée, et elle a pris des proportions qu'elle n'avait pas à l'origine.

En effet, il ne s'est plus agi seulement de transformer les petites



boulangeries anciennes en boulangeries mécaniques ; on a examiné, on a recherché quels pouvaient être les résultats économiques de l'emploi des appareils perfectionnés dans de grands établissements de panification.

Sur ces entrefaites, est survenue la pénurie des dernières années et la cherté des subsistances. Cela a été un motif de plus pour qu'on se livrât avec une nouvelle ardeur à l'examen de la question. On a vu se produire des systèmes et des projets de toutes sortes, dans le but de procurer une réduction sur le prix du pain.

La plupart avaient pour objet d'introduire dans la fabrication du pain des mélanges de substances hétérogènes ; les consommateurs ont fait promptement justice de ces manipulations.

Pour moi, persuadé que la solution de la question du pain à *aussi bon marché que possible* était dans la création de grands établissements où tout le travail de la transformation du blé en pain serait concentré et opéré à l'aide d'agents mécaniques perfectionnés, j'ai poussé très-énergiquement à la diffusion de cette idée ; et j'ai coopéré, par la cession des brevets et la livraison des appareils Rolland, à l'organisation de près de deux cents établissements de panification mécanique. Enfin, j'ai voulu m'occuper spécialement de quelques créations qui fussent l'expression complète de toutes mes vues sur la question. J'ai formé moi-même à Fontainebleau une première usine ; puis j'ai concouru avec un homme très-actif et très-intelligent, M. Delort, à en créer une seconde à Lyon, sous le titre de *Manutention civile*. Je ne parlerai pas autrement de l'établissement de Fontainebleau, qui attend encore, pour se compléter, l'adjonction d'un moulin. Mais j'insisterai sur la manutention civile de Lyon, qui est vraiment digne de fixer l'attention par les intéressants résultats économiques qu'elle a donnés.

Là, sur un grand terrain qui était nu encore l'année dernière, une magnifique usine a été construite. Deux machines à vapeur, d'une grande puissance, mettent en mouvement douze paires de meules et quatre pétrins mécaniques suffisants pour alimenter huit fours du système Rolland alignés dans un immense fournil. Le travail est continu ; il ne s'arrête ni le jour ni la nuit ; les meules produisent, par jour, environ 150 quintaux de farine, ce qui donne en pain de 18 à 20 000 kilogrammes. Cette production procure le pain à 30 000 personnes au moins.

Ainsi, les intermédiaires sont supprimés, le travail de la mouture et de la panification est énergiquement concentré ; le blé entré par une porte de l'établissement sort par l'autre sous forme de pain.

Le pain de première qualité est vendu 2 centimes, le pain demi-blanc est vendu 4 centimes, et le pain bis, dit de ménage, est vendu 6 centimes par kilogramme au-dessous de la taxe.

Ces trois sortes de pain sont d'une qualité, d'une propreté et d'un aspect particulièrement remarquables.

L'organisation de l'établissement de Lyon fait le plus grand honneur à M. Delort, son directeur. C'est aujourd'hui la manutention la plus belle et la plus complète qui existe au monde.

Grâce à cette création, les classes nécessiteuses peuvent se procurer en ce moment, à Lyon, du pain de pur froment, de bonne qualité et très-substantiel, à 35 centimes le kilogramme, c'est-à-dire à un prix qui ne dépasse guère celui des années de bonnes récoltes, et cela au moyen de la concentration du travail de la meunerie et de la boulangerie, par l'emploi d'agents mécaniques perfectionnés d'une grande puissance de production, et sans aucun sacrifice pour personne.

Au contraire, si le prix du pain est réduit au profit du consommateur, le capital engagé dans l'entreprise y trouve aussi largement son compte. En effet, du 1<sup>er</sup> décembre dernier, époque à laquelle l'usine a commencé à fonctionner avec tous ses moyens, au 31 décembre, c'est-à-dire dans l'espace d'un mois, les bénéfices nets de l'opération, déduction faite de tous les frais généraux et même de l'intérêt du capital, se sont élevés à 11 000 fr.

Ce chiffre serait vraiment incroyable si l'on ne songeait à l'énorme quantité de pain produit par l'usine, et des économies que peut donner une fabrication perfectionnée. On démontre en effet, par la simple comparaison entre les prix officiels du blé et du pain, que, dans la dernière période de dix ans, deux cents kilogrammes de blé achetés en moyenne 70 francs, vendus sous forme de pain blanc, de pain bis et de son, ont donné en argent 92 francs ; différence, 22 francs, ou plus de 25 pour cent !

De sorte que l'opération si simple de la transformation de 200 kilog. de blé en farine, c'est-à-dire le travail d'une paire de meules pendant trois heures, et celui d'un ouvrier boulanger pendant le même espace de temps, a coûté jusqu'ici en moyenne 22 fr. ; tandis que le travail si prodigieusement compliqué de la transformation en centaines de mètres de calicot d'une quantité de coton brut, pesant le même poids de 200 kilog. ne coûte que 20 fr. ! »

---

## VARIÉTÉS.

### SUR LES PHÉNOMÈNES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE,

PAR M. CH. MATTEUCCI.

(Extrait par l'auteur pour le Cosmos.)

1<sup>re</sup> PARTIE. Ayant repris dernièrement les expériences faites dans le temps, pour déterminer avec une certaine approximation la quantité d'électricité nécessaire pour développer la contraction dans les muscles d'une grenouille, M. Matteucci a eu recours à une méthode semblable à celle imaginée par M. Pouillet, pour la mesure des intervalles très-courts de temps. Il a ainsi prouvé rigoureusement qu'un courant d'une pile très-faible (zinc, platine et eau pure), dont le passage par le nerf d'une grenouille ne se prolonge qu'un  $\frac{1}{10\,000}$  de seconde, et suffit pour produire la contraction normale. La quantité de zinc qui s'oxyde dans cet intervalle et qu'on peut d'ailleurs mesurer avec exactitude est très-petite (7 billionièmes de gramme), et on ne pourrait pas, en s'appuyant sur certaines théories qui dominent aujourd'hui dans la science, attribuer à cette action chimique l'effort musculaire ou le travail mécanique correspondant. M. Matteucci a donc été amené à rechercher si un muscle vivant et en contraction donnait lieu à des phénomènes chimiques, analogues à ceux de la respiration générale. Il a commencé par étudier l'action des muscles en repos sur un volume donné d'air, et puis il a répété ces expériences en faisant contracter des muscles semblables, avec un courant d'électricité interrompu : il se borne à rapporter ici les conclusions principales :

1<sup>re</sup> Lorsqu'on a des muscles de grenouilles récemment préparés et privés autant que possible de sang, renfermés dans un espace limité d'air, on trouve après un certain temps de 10 à 30 ou à 60 minutes, que le volume de l'air n'a pas sensiblement changé, et qu'il y a eu de l'oxygène absorbé et de l'acide carbonique exhalé dont le volume est moindre que celui de l'oxygène disparu ; dans le plus grand nombre des expériences on a trouvé de l'azote exhalé. La quantité d'oxygène qui a ainsi disparu par une fonction qu'on peut appeler désormais *respiration musculaire*, est, pour un poids donné de muscle, approximativement la même que celle que MM. Regnault et Reiset ont trouvée dans la respiration des grenouilles entières, ce qui prouve que la partie principale de la respiration revient au muscle.

2<sup>e</sup> Pendant la contraction musculaire, l'absorption de l'oxygène

et l'exhalation de l'acide carbonique et de l'azote augmentent notablement. Pour donner une idée des résultats, on rapportera ici les nombres d'une expérience qui a duré une heure. Cinq grenouilles, qui sont réduites par la préparation aux membres inférieurs et aux bassins, et qui pesaient 34<sup>s</sup>,300, ont été laissées en repos dans un volume de 85<sup>cc</sup>,195 d'air atmosphérique : elles ont absorbé 1<sup>cc</sup>,075 d'oxygène réduit à 0° et 0<sup>m</sup>,760, et exhalé 0<sup>cc</sup>,907 d'acide carbonique. Cinq grenouilles semblables, qui pesaient 34<sup>s</sup>,200, et qui ont été maintenues en contraction dans un espace d'air de 82<sup>cc</sup>,828, pendant vingt minutes, ont absorbé 2<sup>cc</sup>,723 d'oxygène et exhalé 2<sup>cc</sup>,508 d'acide carbonique. Il résulte d'un grand nombre d'expériences concordantes entre elles, qu'un poids moyen de 34 grammes de muscles de grenouilles maintenues en contraction de 10 à 20 minutes, absorbe un excès de 0<sup>s</sup>,0018 d'oxygène et exhale 0<sup>s</sup>,0022 d'acide carbonique : ces quantités représentent la différence de la respiration des muscles en contraction sur celle des muscles en repos.

3<sup>e</sup> Les muscles qui ont été pour un certain temps en contraction, sont imbibés d'une quantité d'acide carbonique bien plus grande que celle qu'on trouve dans les muscles laissés en repos.

4<sup>e</sup> Les muscles de grenouilles qu'on a fait contracter le plus longtemps possible dans un récipient, dans lequel on absorbe à l'aide de la potasse l'acide carbonique exhalé et qu'on laisse dans cet état, pendant 10 à 12 heures, agissent ensuite sur l'air beaucoup plus faiblement que des muscles semblables qui ont été laissés en repos.

5<sup>e</sup> M. Matteucci a mis tous ses soins à enlever à des muscles récemment préparés tout l'acide carbonique dont ils sont imbibés, en les tenant pour longtemps et alternativement dans le vide et dans le gaz hydrogène ; malgré cela, ces muscles, placés ensuite dans ce dernier gaz, donnent de l'acide carbonique, qui est en plus grande quantité, en les faisant contracter ; il y a seulement une différence dans l'intensité et dans la durée des phénomènes chimiques de la respiration musculaire, qui sont beaucoup moindres dans ce cas qu'avec les muscles laissés à l'état naturel. Il résulte de ces expériences, que l'oxygène qui donne lieu immédiatement à la production de l'acide carbonique pendant la contraction du muscle, n'est pas celui de l'air, et qu'il existe dans le muscle à l'état de combinaison.

6<sup>e</sup> Ces expériences expliquent les faits trouvés d'abord par M. de Humboldt, que le jeune Liebig a vérifiés dernièrement, sur la



relation qui existe entre l'intensité et la durée de l'irritabilité musculaire et les gaz au milieu desquels on tient les muscles. Parmi les phénomènes remarquables de cette espèce d'asphyxie musculaire, M. Matteucci signale la grande rapidité avec laquelle les muscles cessent de se contracter, lorsqu'on les tient dans une espace très-limité d'air, ce qui n'a plus lieu si l'on tient les muscles dans un grand espace d'air ou si l'on absorbe l'acide carbonique au fur et à mesure qu'il se produit avec la potasse.

M. Matteucci ajoute ici que toutes ces expériences ont été faites en tenant les grenouilles préparées pendant un certain temps dans une cloche renversée sur le mercure; les grenouilles enlevées, on absorbe l'acide carbonique avec la potasse et on détermine l'oxygène avec le phosphore ou avec l'eudiomètre. D'ailleurs, on peut répéter le plus grand nombre de ces expériences dans un cours, en se bornant à montrer l'exhalation de l'acide carbonique avec l'eau de chaux.

#### SUR LES VARIATIONS DE LA PESANTEUR,

PAR M. PUYSEUX.

M. Puyseux avait présenté à l'Académie, dans sa dernière séance, un mémoire relatif aux variations que peuvent faire subir à la pesanteur les mouvements de rotation et de translation de la terre, la déformation que les marées occasionnent dans la partie fluide du globe, les actions, variables avec le temps et la situation du point attiré, du soleil, et de la lune, etc. Bien que les effets dus à ces diverses causes perturbatrices soient très-faibles, il lui a paru curieux de rechercher ceux qui sont susceptibles d'être énoncés simplement, ou dont la vérification expérimentale ne lui paraît pas absolument impossible; voici quelques-unes des conséquences de ses formules :

« Concevons qu'une lunette mobile dans le plan du méridien, et munie à son foyer d'un fil horizontal, soit dirigée vers un bain de mercure placé au-dessous, de manière que l'image du fil vue par réflexion coïncide avec l'image vue directement. Si l'on répète la même expérience avec un autre bain de mercure situé plus haut ou plus bas, la lunette devra changer de position, attendu que la verticale n'a pas exactement la même direction à des hauteurs différentes. Je détermine le petit angle dont la lunette doit tourner; il dépend de la latitude et de la différence de niveau des deux bains. En supposant cette distance égale à 1 000 mètres et l'expé-

rience faite au-dessus du sol, l'angle dont il s'agit serait d'environ  $0''17$  à la latitude de 45 degrés.

Un fil homogène, suspendu librement par une extrémité, ne prend pas une forme exactement rectiligne, il se confond sensiblement avec un arc de parabole. Le paramètre de cette courbe change avec la latitude, mais il est indépendant de la nature et de la longueur du fil.

Un corps solide, mobile autour d'un axe vertical, n'est pas, comme on l'admet communément, dans un état d'équilibre indifférent ; il tend à s'orienter dans certaines directions qui ne changent pas avec le temps, lorsque l'axe de rotation coïncide avec la verticale du centre de gravité. Par exemple, une girouette mobile autour de la verticale de son centre de gravité et partagée par cet axe en deux parties symétriques, ne peut être en équilibre qu'autant qu'elle est dirigée dans le plan du méridien ou dans un plan perpendiculaire ; l'équilibre, instable dans le premier cas, est stable dans le second ; écartée d'une position d'équilibre stable, la girouette oscillerait de part et d'autre si les frottements inhérents aux modes de suspension pouvaient être assez atténués ; mais la durée des oscillations, qui dépasserait huit heures, montre combien est petite la force qui tend à les produire.

Enfin la même analyse donne les positions d'équilibre d'un corps mobile en tous sens autour de son centre de gravité. Elle montre, par exemple, qu'une tige suspendue par son centre de gravité tend à se placer dans le plan du méridien, de manière à faire avec la verticale un petit angle dont la valeur est d'environ  $6'$  à la latitude de 45 degrés ; dans notre hémisphère, la partie inférieure de la tige est du côté du nord. »

Nous regrettons vivement que M. Puyseux n'ait pas établi un parallèle entre les résultats de la théorie et les expériences déjà faites. N'aurait-il pas trouvé, par exemple, une confirmation de ses résultats dans la belle expérience faite au Panthéon par M. Jules Guyot, sur laquelle nous essayons en vain d'appeler l'attention, et que nous allons rappeler en peu de mots ? M. Guyot avait installé à 57 mètr. l'une de l'autre deux sphères en nacre de perle dont les centres coïncidaient parfaitement avec deux points pris sur un fil à plomb dans un état complet d'immobilité ; les deux boules étaient éclairées au moyen de deux lumières qui leur communiquaient un éclat sans rayons et sans reflets ; on plaçait au-dessous d'elles, sur le sol, un vase plein de mercure présentant une surface réfléchissante de 18 centimèt. de diamètre. Alors, en regardant d'en haut, M. Guyot

voyait très-distinctement l'image de la sphère supérieure faire saillie en totalité sur l'alignement des deux sphères, dans le sens exact du midi ; il voyait de même qu'en alignant de l'œil la sphère supérieure avec son image on apercevait la sphère inférieure au nord et dans le plan du méridien ; il mesura le déplacement qu'il fallait faire subir à la boule supérieure pour que les deux sphères et leurs images ne fissent plus qu'une seule et même ligne droite, et trouva ce déplacement égal à un peu plus de quatre millimètres ; dans sa manière de voir, ce déplacement était la déviation d'un fil à plomb de 57 mètres, et l'on peut en déduire sans peine l'angle que le pendule fait avec la perpendiculaire à la surface de l'eau ou du mercure tranquille. Nous serions heureux que M. Puyseux voulût bien formuler son opinion sur cette expérience si remarquable.

#### THÉORIE MATHÉMATIQUE DES LENTILLES,

PAR M. BRETON (DE CHAMP). (Suite.)

M. Breton (de Champ) adresse la suite de ses recherches sur la théorie mathématique des lentilles. Il fait observer que si l'on adopte pour une lentille simple employée comme objectif de chambre noire, les courbures indiquées par Wollaston, sa théorie fournit une distance du diaphragme qui diffère à peine de celle que le célèbre physicien avait déterminée par expérience. Passant ensuite aux lentilles employées comme besicles, M. Breton démontre que les *axes* des pinceaux reçus dans l'œil sont dirigés vers le centre du globe oculaire, d'où il résulte que les choses se passent de la même manière que s'il existait un diaphragme à ce point. Dès lors il devient possible d'expliquer la relation qui existe entre la longueur focale des verres, leur distance à ce diaphragme et leur courbure antérieure. Cette dernière est seule inconnue. En la tirant de la relation dont il s'agit, on trouve :

- 1° Qu'elle est toujours *réelle* dans le cas de la *presbytie* ;
- 2° Qu'elle est *imaginaire* dans le cas de la *myopie*, excepté quand la vue est excessivement courte (au-dessous de 0<sup>m</sup>, 04).

Ces résultats déduits du calcul sont confirmés par l'expérience. Les opticiens ont, en effet, remarqué que les verres périscopiques sont moins avantageux pour les myopes que pour les presbytes. Mais, s'il est impossible théoriquement de réaliser, pour les personnes affectées de myopie ordinaire, les conditions de vision les plus convenables, il y a tout au moins un choix à faire entre les diverses combinaisons de courbure, afin de se rapprocher autant que possible de ces conditions.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 20 AVRIL 1856.

M. Dudouits demande que ses diverses communications mathématiques deviennent l'objet d'un prompt rapport.

— M. Moritz adresse une étude des organes locomoteurs des animaux qui se meuvent au sein des liquides ou des fluides aéri-formes, étude faite au double point de vue de la navigation aérienne et de l'anatomie.

— M. Massard adresse, pour le concours des prix Monthyon, un traité de l'angine de poitrine.

— M. Duchartre conclut, de ses recherches sur l'absorption de l'eau par les plantes : 1° que les feuilles possèdent la propriété d'absorber l'eau qui les mouille, mais que l'eau ainsi absorbée a beaucoup moins d'influence sur la végétation que celle qui arrive par la voie des racines ; 2° que l'eau liquide absorbée par les feuilles ou les racines des plantes épiphytes ou à racines aériennes, est le principal aliment de ces plantes, et doit, par conséquent, leur être administrée en arrosages ou en seringages.

— M. Chatin adresse une nouvelle livraison de ses *Études d'anatomie comparée des végétaux*, et traite cette fois des Orban-chées, mieux déterminées, dit-il, par leur anatomie, par leurs vaisseaux disposés dans la tige en nombreux paquets sur une ligne circulaire, leur cercle de fibres ponctuées circonscrivant chacun des faisceaux ou écailles, etc., etc., que par leurs caractères morphologiques.

— M. Ernest Baudrimont décrit un nouveau mode de préparation et les propriétés du soufre mou.

— M. Darondeau, ingénieur hydrographe, à la veille de partir pour une mission de plusieurs mois, prie l'Académie de lui permettre de se faire inscrire dès aujourd'hui au nombre des candidats à la place vacante au sein du Bureau des longitudes.

— MM. Beaumont et Mayer, dans une lettre imprimée et adressée à M. le président de l'Académie, protestent avec énergie contre le rapport de M. le général Morin. Ils reprochent aux membres de la commission de n'avoir pas assisté une seule fois aux expériences qu'ils ont faites en public ; à deux de ses membres de n'avoir pas même daigné ou voulu examiner l'appareil pendant toute la durée de l'Exposition ; à M. le général Morin d'avoir expérimenté en leur absence, et sans leur concours, avec une machine en mauvais état, etc. M. le général Piobert, en l'absence du rapporteur, pro-



teste à son tour avec indignation contre la lettre de MM. Beaumont et Mayer, dans laquelle il ne voit qu'une réclame industrielle, et qui contient en outre, dit-il, des assertions fausses et calomnieuses. Pourquoi faut-il que les deux inventeurs ne se soient pas défendus comme nous les défendons aujourd'hui ; ils compromettent évidemment leur cause, excellente cependant, par ces déclamations auxquelles personne ne voudra ajouter foi.

— M. Gerhardt, élu membre correspondant dans la précédente séance, s'empresse d'adresser à l'Académie ses remerciements.

— Un professeur de médecine d'Athènes réclame la priorité des observations de M. Commaille sur l'action tonique de l'*Atrac-tylis gummifera*.

— M. le Ministre des travaux publics adresse 56 exemplaires des tomes III et VII des *Travaux de la commission française*, relatifs à l'exposition universelle de Londres.

— M. Boucher d'Amiens envoie pour le concours des prix Monthyon son ouvrage sur les théories et les faits principaux de la physiologie.

— M. Gay, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, et candidat à la place vacante dans la section de botanique, présente un mémoire sur la distribution géographique des urticées, et les derniers volumes de la grande histoire du Chili.

— M. Perreaux, constructeur habile d'instruments de précision, soumet au jugement de l'Académie une nouvelle machine circulaire à diviser, et à tailler les roues d'engrenage, construite dans des conditions excellentes, et qui assurent une exactitude presque absolue.

— M. Strauss Durckheim dépose sur le bureau une tête de roussette, poisson de la famille des squales, conservée depuis onze ans dans une dissolution de sulfate de zinc dans l'eau ; la conservation est si parfaite, que la tête n'a pas même perdu son odeur de narée fraîche, rien ne semble s'opposer maintenant à ce que séchée elle se conserve indéfiniment à l'état de momie. Si nous avons bien entendu, la dissolution est formée de 40 parties de sel en poids pour 10 parties d'eau.

— M. Dubrunfaut adresse un mémoire fort important sur l'inuline, sur ses propriétés physiques et chimiques, sur la possibilité de la substituer à l'amidon dans un grand nombre d'industries, sur son extraction, etc. Nous sommes heureux de pouvoir annoncer que cette même substance a été récemment étudiée dans le même but par un de nos jeunes amis, M. Phipson, docteur ès-sciences de l'u-

niversité de Bruxelles, à l'occasion de la fondation par Sa Majesté le roi des Belges d'un prix de 10 000 francs qui sera décerné à l'inventeur d'une substance pouvant remplacer la fécule dans les emplois industriels. Nous extrayons dès aujourd'hui de la brochure de M. Phipson, imprimée au commencement de l'année, ce qui concerne l'inuline.

Il compare d'abord dans le tableau suivant les propriétés de l'amidon et de l'inuline :

## AMIDON.

Poudre blanche, sans odeur ni saveur, insoluble dans l'alcool et dans l'eau froide.

L'eau bouillante le résout en un liquide mucilagineux, d'où le refroidissement le précipite en grains.

L'iode le colore en bleu.

Traité par l'acide sulfurique il donne de la gomme et du sucre.

La chaleur le transforme en gomme d'amidon.

## INULINE.

Poudre blanche, inodore, insoluble dans l'alcool, presque insoluble dans l'eau froide.

L'eau bouillante la convertit en une dissolution mucilagineuse, d'où le refroidissement la précipite en grains.

L'iode la colore en jaune.

Traité par l'acide sulfurique elle donne de la gomme et du sucre.

Chauffée au-dessus de 100 degrés elle perd de l'eau et entre en fusion; après le refroidissement elle se trouve transformée en une masse gommeuse grisâtre et douce au toucher.

La dissolution de l'inuline dans l'eau bouillante n'a pas tout à fait la consistance de la bouillie d'amidon; mais rien n'empêchera de l'épaissir au besoin par une matière inerte.

M. Dubrunfaut a constaté en outre que l'inuline est douée d'un pouvoir rotatoire de signe contraire à celui de l'amidon; que la chaleur agit dans le même sens sur les pouvoirs rotatoires des deux substances, tendant à les réduire à zéro, à diminuer celui qui est positif, à exalter celui qui est négatif.

Le topinambour donne 3 pour 100 d'inuline; le dahlia, surtout le dahlia pourpré, *Georginea purpurea*, en contient 10 pour 100; la racine du pissenlit, *Leontodon Taraxacum*, jusqu'à 12 pour 100; ces trois plantes peuvent être partout l'objet d'une grande culture. L'extraction de l'inuline est aussi simple que celle de la fécule: on prend les tubercules de dahlia, par exemple; on les râpe; on traite la pulpe par l'eau bouillante; on filtre à travers un linge; on clarifie la liqueur si elle est trouble; on évapore jusqu'à pellicule; après le refroidissement on trouve l'inuline à l'état de poudre.

M. Phipson doute que l'inuline extraite des plantes que nous avons nommées soit assez abondante et à assez bas prix pour remplacer la fécule dans les applications industrielles; mais il est plei-

nement convaincu qu'on cultiverait avec d'immenses avantages, dans ce but, le *Zea-Maïs*, ou maïs quarantain, qui achève sa végétation en 40 jours, qui se conserve indéfiniment sans perdre de sa valeur, et qui contient jusqu'à 77 et 80 pour 100 de fécule, sans compter la valeur des tiges et des feuilles que les vaches mangent avec avidité. En 1850, le maïs quarantain ne coûtait à Paris et à Bruxelles que 15 à 16 francs.

— M. Bobierre de Nantes envoie pour le concours de statistique un *Traité du noir animal* considéré comme engrais, son analyse, son emploi, sa vente.

— M. Lecoq adresse une nouvelle livraison des *Annales de l'Auvergne*.

— M. le marquis de Bryas adresse un exemplaire de son *Manuel du drainage*, et prie instamment l'Académie de hâter le rapport sur son Mémoire relatif à la nécessité d'améliorer la fabrication des tuyaux de drainage.

— M. Becquerel lit un rapport très-favorable sur les études du climat de l'Asie-Mineure de M. Tchihatchef. Le noble et savant voyageur a consacré plus de cinq années à l'exploration de ces contrées, avec ses seules ressources personnelles; il a fixé avec soin les limites des neiges perpétuelles, les effets du déboisement, les analogies et les différences entre Trébizonde, Constantinople et Smyrne, etc., etc.

— L'Académie procède au remplacement de M. Sturm dans la section de géométrie : les candidats étaient, *en première ligne*, M. Bertrand; *en seconde ligne*, M. Hermite; *en troisième ligne*, M. Serret; *en quatrième ligne ex æquo*, MM. Bonnet et Puyseux. Au premier tour de scrutin M. Bertrand a été élu par 46 voix sur 54 suffrages, contre 7 données à M. Puyseux, et 1 à M. Hermite. Sa nomination sera soumise à l'approbation de Sa Majesté.

— M. Le Verrier met sous les yeux de l'Académie les premières feuilles des représentations graphiques des observations magnétiques obtenues par la photographie, les courbes sont très-nettes, mais un peu épaisses. Cet inconvénient n'est pas grave, car l'observateur, en relevant les ordonnées, ne tient compte que du tracé moyen; il est dû probablement aux trépidations du sol. Le savant directeur de l'Observatoire invite ses confrères à visiter ce bel établissement, dont la restauration est aujourd'hui presque complète, et à voir comment se fait photographiquement l'enregistrement continu de l'inclinaison et de l'intensité magnétique : de quatre à cinq heures du soir, il se tiendra à leur disposition.

— M. Chasles fait un rapport verbal très-favorable sur la belle machine à calculer suédoise de M. Scheutz, soumise au jugement de l'Académie par l'intermédiaire de M. Babbage. M. Le Verrier, tout en louant la science et l'habileté des auteurs, croit devoir faire remarquer que les essais de la magnifique machine faits à l'Observatoire impérial, n'ont pas été complètement satisfaisants; elle laisse encore beaucoup trop à faire au calculateur. M. le baron Dupin croit qu'on aurait tort de se laisser décourager par ce premier succès, il ne doute pas que l'on n'arrive à perfectionner cette première machine de manière à la rendre très-utile dans la pratique.

— M. Montagne a fait l'examen microscopique de quelques végétaux parasites apparus dans les expériences de M. Boussingault, il a reconnu qu'elles appartiennent à la classe des algues ou des nostocs.

— Son altesse le prince Charles Bonaparte a reçu deux collections précieuses d'oiseaux, l'une du consul de France à Caracas, l'autre des plaines de Jéricho et de Nazareth; il signale la présence dans ces collections de plusieurs espèces nouvelles.

— M. Duméril dépose, au nom de son fils, M. Auguste Duméril, une note sur les reptiles nouveaux ou imparfaitement inconnus du Muséum d'histoire naturel.

— M. Van Monckhoven adresse son nouveau traité complet de photographie, ouvrage théorique et pratique à la fois, dont M. Flourens fait un très-grand éloge, qu'il propose même de renvoyer aux commissions des prix Monthyon, et dont nous rendrons compte longuement.

— M. Flourens, à la place de M. l'amiral Dupetit-Thouars, empêché par un excès de modestie, présente l'histoire de la conquête d'Alger savamment écrite par M. Nettement. Tout le monde sait que c'est aux études antérieures de M. Dupetit-Thouars et aux précieux renseignements fournis par lui que le débarquement de l'armée française sur la côte d'Alger s'est opéré avec tant de bonheur.

— M. Lutterback, l'auteur de tant de petits traités pittoresques de physiologie et de thérapeutique mécanique, adresse un nouvel opuscule dont le titre excite une douce hilarité; il s'agit du secret de bien se nourrir en mangeant très-peu, de n'être jamais altéré tout en buvant fort peu.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## SUR LA CÉCIDOMYIE DU FROMENT

ANALYSE PAR M. CHARLES BAZIN FAITE AVEC LES MOTS MÊMES  
DE L'AUTEUR.

L'insuffisance des récoltes de blé, en France, dans ces trois dernières années, est un fait dont tout le monde a ressenti les déplorable conséquences. Un fait également constant, c'est que ce déficit a eu pour cause principale le petit nombre de grains que contenaient les épis. On entend se plaindre partout d'épis maigres et incomplets : les uns presque vides n'ayant que trois ou quatre grains, les autres ne donnant que la moitié, que les trois quarts, ou toute autre proportion restrictive de ce qu'ils devaient produire. On dit aussi qu'à côté de grains bien enflés, bien conformés, d'autres sont mal nourris et difformes. Pour expliquer ces grains imparfaits d'une part, ce déficit de l'autre, ces balles des épis qui sont vides et celles qui renferment des grains auxquels il manque en hauteur ou en largeur, on donne généralement dans les campagnes des raisons tirées de l'état atmosphérique lors et depuis la fleuraison. Sans nier précisément cette influence que nous n'avons pu constater, que ceux qui en parlent n'ont guère mieux vérifiée que nous, il est probable, nous disons que le rendement des blés de ces dernières années a été diminué dans une proportion considérable par les ravages désastreux d'un insecte, d'une sorte de cousin de la plus petite espèce appelé *cécidomyie du froment*.

Les cécidomyies du froment sont de très-petites mouches jaunes qui font leur apparition vers le milieu de juin et se rencontrent jusqu'à la mi-juillet. Le soir, aux époques où elles sont le plus nombreuses, c'est par myriades qu'elles s'abattent sur les champs de blé. Elles y restent la nuit. Il n'est pas rare d'en rencontrer plusieurs pendant en même temps sur un seul épi. Lorsqu'une fois on les a vues à l'œuvre, il est impossible de les méconnaître. Elles ont un peu l'apparence, dans leurs formes sveltes et grêles, de nos cousins vulgaires dont elles sont voisines dans la classification entomologique. Leur corps long de 2 millimètres est d'un beau jaune citron quelquefois tendant à l'orange. Leurs grands yeux qui rem-

plissent presque la tête entière sont noirs ; les ailes longues et transparentes. Elles portent dans leur corps une longue tarière aussi ténue qu'un fil de ver à soie ; elles l'enfoncent entre les glumes des épillets, à l'endroit même où le grain doit prendre naissance, de manière à ce que les œufs, qui descendent par ce conduit éclosent en leur temps, à l'abri des intempéries. Cette ponte a lieu dès le premier moment où les épis commencent à sortir de la feuille qui leur sert de gaine avant la fleuraison. Dès que les étamines paraissent, ou, autrement dit, quand le blé entre en fleur, les cécidomyies finissent leur ponte. Elles ne confient pas leurs œufs à un épi défleuri. Le grain qui se forme aussitôt la fécondation, serait trop avancé, quand huit ou neuf jours après avoir été déposés, les œufs donneraient naissance à des larves pour lesquelles est nécessaire une nourriture tout à fait liquide. L'instinct apprend à leurs mères les secrets de la végétation.

Si les cécidomyies à l'état d'insectes parfaits étaient innombrables dans ces dernières années, les larves éclosant des œufs quelques jours après la ponte ne l'étaient pas moins. D'abord blanchâtres, elles deviennent bien vite d'un jaune vif, et sous cette dernière couleur, on les voit très-facilement au nombre de cinq, de dix et même de vingt pour un seul grain. Elles se nourrissent des sucres qui montent pour former le grain de blé. Si elles sont nombreuses, il ne prend aucun développement, il manque complètement ; si des balles renferment seulement quelques larves, celles-ci partagent avec le grain de blé l'aliment qui devait revenir à lui seul, et, suivant qu'elles se seront établies dans le haut ou dans les parties latérales, le grain n'aura pas tout son développement, soit en hauteur, soit en largeur. De là, ces grains mal faits, tronqués, bossus, contournés, amaigris, qui iront, au vannage, grossir le tas de ce qu'on appelle le petit blé, ramassis moins riche souvent en farine qu'en son.

A mesure que les larves des cécidomyies atteignent leur entier développement, elles gagnent la terre et s'y abritent. Pour exécuter cette manœuvre, elles se courbent en arc de cercle et se lancent dans l'espace. Si elles se laissaient tomber sans se donner cette impulsion, elles pourraient être retenues dans les anfractuosités de l'épi qu'elles habitaient et ne pas rencontrer le lieu qui convient à leur nouvel état de larves accomplies.

Elles s'abritent près de la tige du blé ou se cachent dans le sol à une petite profondeur. Elles ont à passer le reste de l'été, l'automne, l'hiver, le printemps dans cette situation d'immobilité qui n'est pas la mort, qui n'est pas la vie active ; assoupissement que les natura-

listes appellent l'état dormant. Quelque temps avant de quitter cette position, la larve passe de l'état dormant à l'état de nymphe; la nymphe peu après devient insecte ailé, insecte parfait, vers le milieu de juin, avons-nous dit. A cette date on trouve dans le courant de la journée des cécidomyies posées sur le sol qui, l'année précédente, portait des récoltes de blé; elles viennent de quitter leur enveloppe de chrysalide, elles vont prendre leur vol vers les champs de blé de l'année, et cette génération nouvelle fera ce que la précédente a fait : elle ira pondre sur les épis avec les précautions dictées par son instinct merveilleux pour la conservation de sa race maudite.

Nous croyons fortement que les différentes contrées de la France qui ont eu à se plaindre du mauvais rendement du blé dans ces dernières années, ont subi, sans y faire attention, le règne « *de ce chétif insecte, excrément de la terre,* » règne terrible qui donne la misère en retirant le pain. Ces conclusions ne sont pas aussi alarmantes qu'elles le semblent au premier abord. Si on croyait exclusivement aux raisons qu'on donne généralement pour expliquer le faible rendement des récoltes, dans quelle situation beaucoup plus inquiétante serait-on placé? Que peut-on faire en effet pour conjurer les froids tardifs et les brouillards lors de la fleuraison, les coups de soleil qui grillent les blés et les tarissent, la rouille qui ronge le grain? Les intempéries causent déjà des effets assez fâcheux dans les différentes phases du développement de nos récoltes de froment, depuis leur sortie de terre qu'à leur maturité, pour qu'il soit inutile de leur attribuer la perturbation qui se produit au moment de la fleuraison, quand une autre cause est palpable.

Si les intempéries ne peuvent pas se combattre, elles ne peuvent pas davantage se prévoir, et leur action est si mal appréciée que ce n'est que longtemps après la fleuraison du blé, et examen préalable-ment fait des épis, alors que les grains sont déjà gros, que j'entends dire, lorsqu'ils ne sont pas au complet : Les temps défavorables ont produit ce résultat.

Les dégâts qui seront causés par les cécidomyies peuvent au contraire être prévus dès le mois de juin, suivant le plus ou moins grand nombre de ces insectes qui s'abat sur les épis. Ils peuvent être constatés positivement au milieu de juillet, alors que les blés sont défleuris et toutes les larves écloses. Comptant les grains qui manquent et tenant compte des grains incomplets, on apprécie facilement, en prenant une moyenne, l'état futur du rendement. Dès 1852, dans une année qui n'eut pas généralement à souffrir d'une

manière sensible de la présence des cécidomyies, je trouvai dans certains champs un déficit d'un huitième ou d'un septième de la récolte totale, dont je rendis, en toute sûreté de conscience, les cécidomyies responsables. Depuis, j'aurais pu arriver à des chiffres plus élevés, si j'avais ramené à un calcul exact des appréciations approximatives. Certains champs ont été réduits de moitié et peut-être dans une proportion plus grande.

En même temps que cette sorte de petit cousin jaune à tête noire, nommé cécidomyie, fait son apparition dans nos champs de blé, on y rencontre aussi, posés sur les épis, non-seulement le soir, mais dans tout le courant de la journée, un autre insecte de mêmes proportions à peu près, mais bien différent de forme et d'une couleur toute autre. Il est moins svelte d'allures, et entièrement de couleur noire, à l'exception des pattes, où le fauve se montre. C'est ce dernier insecte, plus visible par sa couleur et surtout par son apparition à la pleine clarté du jour qu'on serait tenté à la première vue de prendre pour un ennemi des champs qu'il visite : ce serait une grave erreur. Il est au contraire le protecteur né de nos récoltes, puisqu'il est l'ennemi, le parasite des cécidomyies. Sans son action providentielle, les cécidomyies, par leur multiplication excessive, auraient bientôt eu raison de nos récoltes de blé et ne leur laisseraient pas produire un seul grain. Voici comment il accomplit sa mission. Il vient introduire sa tarière plus longue que son corps et terminée par une sorte de fer de lance entre les balles de blé que les cécidomyies ont remplies de leurs œufs. J'en ai vu dont la tarière, plus fine que le fil le plus fin, restait plongée dans l'intérieur des épillets pendant plus d'une demi-heure; ils avaient beaucoup de peine à la retirer ensuite pour s'envoler.

Voilà donc, d'une part, des œufs de cécidomyies qui produisent des larves vivant aux dépens du blé, et de l'autre, des œufs de parasites qui donnent naissance à des larves vivant de la substance même des cécidomyies. Tout ce que celles-ci absorbent de sucs nourriciers, aboutit aux autres; et, en définitive, les larves de cécidomyies minées par ces ennemis qu'elles nourrissent dans leur sein, ront, et il sortira de leur enveloppe, non des ennemis du blé, mais des insectes noirs protecteurs. On conçoit que la présence de ces petites mouches noires parasites, ne garantisse pas les récoltes pendantes des ravages des cécidomyies, puisqu'elles ne les frappent pas de mort immédiate; mais qu'elles soient seulement d'un heureux augure pour l'année qui suivra. Si chaque larve de cécidomyie renfermait dans son corps une larve de parasite, l'année suivante pas



une seule cécidomyie ne survivrait. En partant de ce point de départ, que la multiplicité des unes est en raison inverse de la multiplicité des autres, on arrive à pronostiquer la récolte pendant et la récolte subséquente avec assez de certitude. S'il se rencontre beaucoup de cécidomyies, peu importe le nombre de leurs parasites, pour la récolte de l'année, elle devra être mauvaise. S'il y a des parasites très-nombreux, peu importe qu'il y ait aussi un grand nombre de cécidomyies; pourvu que la grande majorité des larves nourrisse une larve ennemie, la récolte subséquente devra être sauvegardée en grande partie. Il a été remarqué, en Amérique, qu'au bout de deux ou trois ans de ravages considérables du fait des cécidomyies, les parasites prenaient le dessus et que les récoltes revenaient à leur état normal de production. Les cécidomyies se multipliant alors dans d'autres comtés, le parasite les suivait, et là encore après quelques années de mauvaises récoltes, l'équilibre se rétablissait.

Nous préoccupant du présent et de l'avenir, cherchons le remède à apporter au mal après en avoir constaté la cause.

Quand la cécidomyie est à l'état d'œufs et de larves dans l'intérieur des épis, quel moyen de les en chasser? Aucun n'est praticable, ce me semble, il faut être spectateur impuissant à combattre leur présence, et se contenter d'apprécier les pertes qui en résulteront, pour prendre des mesures de prévoyance. Les personnes initiées à ces sortes d'observations entomologiques pourraient dès lors donner sur la récolte qu'on moissonnera au mois d'août les renseignements les plus précieux. Quand elles ont descendu en terre peu après, c'est, avons-nous dit, pour y rester jusqu'à la fleur prochaine des champs de blé. Elles ne sont qu'à une faible profondeur, elles sont souvent à la surface du sol près du collet des racines de blé. Retourner cette terre qui a produit du blé aussitôt après la récolte ne peut que leur être contraire. Cette pratique doit en mettre beaucoup à découvert, les exposer aux dernières chaleurs de l'automne, et rien n'est plus funeste aux chrysalides et aux larves dormantes que le contact d'un soleil desséchant. Ces terres qui ont porté du blé, si on est d'avis de les revivifier, la chaux qui produirait ce résultat serait peut-être pour les cécidomyies un poison efficace. Quelle occasion opportune aussi de répéter le procédé cultural que M. Paul Thénard a tenté avec succès pour détruire l'eumolpe ou écrivain de la vigne! Des tourteaux de colza et de navette ordinaires, mais préparés avec certaines précautions, c'est-à-dire en ne chauffant pas lors de l'extraction au delà de 80 degrés,

et en mettant le moins d'eau possible, développent une huile essentielle qui est un poison très-actif pour les insectes. Les cécidomyies en seraient sans doute fort incommodées. Des substances, à la fois engrais pour la terre et poisons pour les insectes, seraient aussi employées avec profit, si, au lieu de les enfouir, on les répandait à la surface du sol qui a porté le blé l'année précédente, en saisissant le moment où les cécidomyies vont sortir de terre; ce moment est connu, c'est vers le milieu de juin. Elles trouveraient la mort à leur naissance, avant la ponte commencée. La pratique de brûler le chaume aurait pour effet de détruire un grand nombre de cécidomyies puisque beaucoup se sont réfugiées au pied des tiges ou dans la terre qui avoisine.

Lorsqu'elles sont à l'état d'insectes ailés, si on veut arriver à un résultat efficace, il faut se hâter et devancer la ponte, plus tard ce serait frapper des êtres inoffensifs. Il est un moyen que les naturalistes emploient pour saisir au vol les insectes qu'ils collectionnent. Ils se servent d'une gaze légère, d'un réseau qu'ils font manœuvrer dans l'air. Ce mode appliqué à la capture des cécidomyies nous paraîtrait très-efficace; le moment d'opérer est indiqué, c'est le soir alors que les cécidomyies voltigent autour des épis. La quantité que j'ai recueillie de cette manière me prouve combien une opération de ce genre opérée en règle serait fructueuse. Dans les terres cultivées en sillons, surtout, cette manœuvre serait des plus faciles.

Si on allumait des feux le soir auprès des pièces menacées, ne viendrait-il pas s'en brûler un grand nombre à la flamme, de même que viennent le soir se brûler les ailes aux lumières, papillons nocturnes, mouchérons et cousins, tous insectes qui, comme les cécidomyies, préfèrent voler le soir que le jour?

Semer tard ou semer tôt, par conséquent changer l'époque de la fleuraison, ne serait-ce pas échapper à la ponte des cécidomyies, ou au moins éviter le gros de leur armée d'invasion, si on n'était pas également à l'abri soit de l'avant-garde, soit de l'arrière-garde? Nous avons cru à cet égard remarquer que les blés les plus avancés étaient le plus attaqués. Dans les localités soumises à un climat tout autre que celui des environs de Paris, l'observation pourrait être inverse et les blés tardifs être plus complètement dévastés. Tout dépend de l'époque à laquelle la masse des cécidomyies sort de terre, époque qui peut varier suivant la température de chaque contrée. Toujours est-il que lorsque la présence des cécidomyies est certaine dans une localité, des essais doivent être faits dans un sens ou dans l'autre, en avançant ou en retardant les semailles.

F. MOIGNO.

## PHOTOGRAPHIE.

### PROCÉDÉ DE TIRAGE DES POSITIFS DE SIR W. NEWTON.

Faites fondre de la gélatine préparée avec du parchemin ; ajoutez une quantité égale d'eau camphrée, et laissez refroidir. Si la solution est trop épaisse, étendez avec de l'eau camphrée. Ajoutez 1<sup>5</sup>,3 de sucre blanc pour chaque 31 grammes ; mêlez bien le tout à une chaleur modérée ; ajoutez, pour chaque 31 grammes, 2 gouttes d'huile de girofle ; remuez bien, et faites chauffer encore pendant une heure. Faites dissoudre, au sein d'une bouteille, 0<sup>5</sup>,65 d'iodure de potassium dans 31 grammes d'eau camphrée ; et 0<sup>5</sup>,65 de bromure de calcium au sein d'une autre bouteille dans la même quantité d'eau ; ajoutez 1<sup>5</sup>,6 de ces deux solutions à 31 grammes du mélange gélatineux. Quand le moment d'opérer sera venu, filtrez le liquide, et étendez-le avec une brosse des deux côtés du papier, laissant sécher un côté avant de revêtir l'autre. Excitez ou sensibilisez le côté sec avec 1<sup>5</sup>,6 d'acéto-nitrate préparé de la manière suivante : faites dissoudre 3<sup>5</sup>,2 de nitrate d'argent dans 31 grammes d'eau camphrée, et ajoutez 2<sup>5</sup>,4 d'acide acétique cristallisé ; à une partie de cette dissolution ajoutez une partie d'eau camphrée, ce qui réduira la portion du nitrate à 1,6. Après la sensibilisation, épongez avec du papier buvard le liquide excédant ; exposez à la lumière, dans le châssis à impression, pendant un temps qui varie de dix secondes à une minute ; développez avec l'acide gallique et l'acéto-nitrate d'argent ; plongez dans le bain d'hyposulfite pendant une heure, puis dans de l'eau alunée pendant le même temps, et enfin dans plusieurs bains successifs d'eau pure.

Il y a avantage à se servir d'eau d'alun assez forte ; on l'obtient en faisant dissoudre une cuillerée à soupe de poudre d'alun dans un litre et demi d'eau.

---

## ASTRONOMIE.

SUR UNE ÉTOILE NOUVELLE PÉRIODIQUE

PAR M. HERMANN GOLDSCHMIDT.

L'apparition d'une étoile nouvelle qui brille tout à coup dans le firmament, reste immobile comme les autres étoiles fixes, et disparaît, soit subitement, soit en perdant peu à peu son éclat, a toujours été considérée comme un phénomène extraordinaire, qui met en émoi les astronomes. On en a déjà observé une vingtaine; les plus célèbres sont celles de 1572, de 1604, de 1670 et de 1848, dont M. Arago a écrit l'histoire complète dans son *Astronomie populaire*. Que sont-elles? d'où viennent-elles? comment, après être restées longtemps invisibles, éclairent-elles tout à coup l'horizon de leurs feux souvent très-vifs? comment s'éteignent-elles? On a proposé à cet égard bien des explications; mais aucune n'est encore complètement satisfaisante. Tycho-Brahé croyait que l'étoile si brillante de 1572 était le résultat récent de l'agglomération d'une portion de la matière diffuse ou nébuleuse répandue dans tout l'univers: elle était à ses yeux une création nouvelle. D'autres ont voulu que les prétendues étoiles nouvelles fussent aussi anciennes que leurs aînées; elles ne brillaient pas plus, disaient-ils, lorsqu'elles sont apparues, qu'aux époques antérieures; pour devenir visibles, éclatantes, il a suffi qu'elles se rapprochassent beaucoup; elles se sont ensuite graduellement affaiblies jusqu'à disparition totale en retournant à leur première place. M. Arago ne voit pas comment cette hypothèse, qui supposerait l'étoile animée d'un mouvement rectiligne, peut se concilier avec leur fixité absolue et avec la rapidité de l'affaiblissement de leur éclat. Ainsi, par exemple, la nouvelle étoile de 1572, même en la supposant animée de la vitesse de la lumière, n'aurait passé, par l'effet de son changement de distance, d'une grandeur à la grandeur suivante qu'en six ans; elle eût employé trente-six ans entiers à descendre de la première à la septième grandeur. Or, de première grandeur en mars 1573, elle était descendue à la seconde en avril de la même année, et n'était plus que de septième grandeur en mars 1574. Il est vrai que dans sa réfutation M. Arago suppose que la distance à la terre de l'étoile nouvelle était de même ordre que la distance des étoiles fixes, ou qu'elle n'avait pas de parallaxe sensible. Or, rien ne prouve qu'il en fût réellement ainsi. Une troisième explication consiste à doter les étoiles nouvelles comme les étoiles périodiques de faces diversement lumineuses, et de mouvements de rotation autour de leurs centres.



M. Arago pense que cette explication n'est pas admissible, au moins pour l'étoile de 1572, qui passa du blanc au rouge, puis du rouge au blanc, ce qui suppose, dit-il, qu'il s'opéra à sa surface des changements physiques considérables, à moins toutefois que l'on ne recoure avec Herschel à l'interposition de nuages cosmiques pour expliquer ces variations de couleur.

Si l'apparition et la disparition des étoiles nouvelles devaient être attribuées simplement à la condition inégale de leur surface et à leur rotation, elles seraient par là même des étoiles périodiques : elles devraient reparaitre après des périodes de temps déterminées. Cardan, en effet, soutenait que l'étoile nouvelle de 1572 était celle qui se montra aux mages. D'autres astronomes ont voulu que des étoiles, observées en 945 et 1264, entre Céphée et Cassiopée, fussent d'anciennes apparitions de l'étoile de 1572, dont la période serait d'environ 300 ou 150 ans ; mais ces conjectures ne sont appuyées d'aucun argument certain ou même probable.

Mais voici que M. Hermann Goldschmidt revient sur cette question si délicate, et croit pouvoir établir que les étoiles nouvelles de 827, de 1203 et de 1609 ne sont qu'un seul et même astre.

Il a d'abord été frappé de ce fait que ces étoiles sont apparues dans la même constellation. Celle de 393 se montra en mars dans la queue du Scorpion, près de l'étoile  $\mu^2$ , et disparut en octobre. Si elle ne fut pas visible plus longtemps, ce fut sans doute à cause de sa proximité du soleil. Celle de 1203 se montra exactement à la même place ; on la voyait encore en juillet et en août. L'intervalle de temps entre ces deux apparitions est de 810 ans et quelques mois, dont la moitié est de 405 ans 70 jours. Si ce second temps était la durée de la période de l'étoile, elle aurait dû revenir en 798 ; or, les astronomes arabes font mention d'une étoile apparue aussi dans le Scorpion au temps du calife Al Mamou. Ce calife, astronome zélé et élève du Persan Kissai, vivait certainement en 798, quoiqu'il n'ait régné que plus tard, de 814 à 833 ; rien n'empêche de supposer qu'il ait fait son observation avant de prendre en main les rênes du gouvernement. En admettant comme vraie approximativement la période de 405 ans 70 jours, l'étoile, dont l'éclat en 1203 surpassait celui de presque tous les astres connus, a dû revenir à la fin de 1608 ou au commencement de 1609. Or, M. Édouard Biot a trouvé signalée dans les collections chinoises l'apparition d'une étoile nouvelle en 1609. L'historien, malheureusement, se contente de dire qu'elle se montra au sud-ouest, sans indiquer la constellation au sein de laquelle elle vint prendre place ; mais l'essentiel était que l'année

1609 eût vu briller un nouvel astre. Les rapprochements qui précèdent suffisent, il nous semble, à donner une assez grande probabilité à l'opinion de M. Goldschmidt, et à faire conjecturer l'existence d'une étoile périodique très-brillante, qui serait apparue :

Premièrement, en 393, de mars à octobre;

Secondement, en 798, de mai à novembre;

Troisièmement, en 1203, de juillet à décembre;

Quatrièmement, en 1608-1609, d'octobre à mars;

que nos petits-neveux retrouveront en décembre 2014 ou en janvier 2015, toujours près de l'étoile  $\mu^2$  du Scorpion, brillante d'un merveilleux éclat. Si l'on remontait au delà de 393, toujours par cette même période de 405 ans 70 jours, on retrouverait l'étoile très-près du berceau de l'homme-Dieu.

Cette courte note a été rédigée par nous ; mais tous les matériaux nous ont été fournis par M. Goldschmidt, à qui doit en revenir tout l'honneur.

F. MOIGNO.

#### ÉTOILE VARIABLE.

Les *Astronomische Nachrichten* n° 1 011 et n° 1 014 renferment des observations suivies de l'étoile variable R. *Tauri*, découverte par M. Hind et observée par M. Goldschmidt. M. Audemans, directeur de l'Observatoire de Leyde, place comme M. Goldschmidt le maximum d'éclat de cette étoile variable au 30 janvier 1856, et lui donne pour période 325 jours ; de sorte que le prochain maximum aura lieu le 20 décembre 1856, l'éclat sera alors celui d'une étoile de 8<sup>me</sup> grandeur. Voici la position de R *Tauri* :

1550.  $\alpha$  4 heures 20 min. 5 s. déclin ;  $+$  9° 49' 5.

#### HARMONIA.

Des éléments suivants d'Harmonia, calculés par M. Pape :

Anomalie moyenne.....	184°19'16''2
Longitude du périhélie.....	14 12 20 3
Longitude du nœud ascendant.....	84 35 26 5
Inclinaison.....	5 4 13 2
Excentricité.....	0,288635
Demi-grand axe.....	2,2538
Durée de la révolution.....	1 236 jours.

M. Colla, directeur de l'Observatoire de Parme, conclut que cette planète vient occuper la deuxième place parmi les plus voisines du Soleil, après Flore.

M. Valz n'était-il pas bien inspiré quand il nous refusait les secondes de l'orbite d'Harmonia, puisqu'il est vrai qu'il ne pouvait pas nous donner même les minutes ou les degrés!

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 5 MAI 1856.

M. Élie de Beaumont donne lecture du décret impérial qui approuve l'élection faite dans la dernière séance, et M. Geoffroy Saint-Hilaire, qui préside la session en l'absence de M. Binet, assez gravement indisposé, invite M. Bertrand à prendre place parmi ses confrères.

— Le Révérend Père Basiaco, religieux italien, invite l'Académie à faire examiner un nouveau moteur hydraulique de son invention, dont un modèle fonctionnant est installé sur la Seine, près du pont Marie. Il y a longtemps que nous sommes initié à cette découverte d'un très-grand intérêt, et nous attendions avec quelque impatience qu'il nous fût permis d'en parler. Il s'agit d'une chaîne sans fin et flottante, à laquelle on peut donner la longueur et la force qu'on voudra, de manière à pouvoir remorquer les navires de tout tonnage sur une grande étendue de rivières ou de canaux. Cette chaîne, bien entendu, est à la fois mobile et moteur, elle diffère donc essentiellement des chaînes fixes, aujourd'hui très en vogue, que l'on tend le long de la rivière et du canal, à une profondeur plus ou moins grande, et sur lesquelles on se remorque à l'aide de la vapeur ou de toute autre puissance mécanique. Concevez donc à la surface de l'eau une chaîne fermée assez légère pour flotter, mais assez résistante dans le sens de la longueur pour résister à une grande traction ; la chaîne, si vous le voulez, sera formée de planchettes de bois, superposées vers leurs bouts et réunies par des boudons ; elle s'enroule à ses deux extrémités sur deux tambours installés sur des bateaux ou sur pilotis, comme une chaîne sans fin ordinaire dont le champ serait horizontal au lieu d'être vertical. A cette chaîne sont suspendues de distance en distance des palettes en bois ou en métal léger qui, pendent verticalement dans l'eau, et sont plus ou moins longues suivant la profondeur du courant, suivant la force qu'il s'agit d'obtenir ; les palettes sont articulées dans le sens horizontal de la manière suivante. Supposons que la rivière coule ou descende de droite à gauche ; alors l'articulation horizontale est telle que la palette puisse tourner de la gauche vers la droite, mais non de la droite vers la gauche ; il en résulte que le courant descendant la maintient forcément verticale, presse contre elle et la pousse devant lui, en faisant marcher la chaîne qui la porte, jusqu'à ce qu'elle ait passé de l'autre côté du tambour. L'articulation après le passage se trouvant en sens contraire, et la palette, cette fois, tournant de droite à gauche en

même temps que le courant descend lui-même de droite à gauche; elle ne pourra pas rester verticale, elle se repliera horizontalement dans le sens du courant et ne sera plus ni puissance ni résistance, elle ne s'opposera en aucune manière à la rotation de la chaîne. Ainsi donc, toutes les palettes, aussi longtemps qu'elles sont d'un côté du tambour, sont des palettes travaillantes; elles deviennent des palettes dormantes quand elles ont passé de l'autre côté. Une fois tendue en place la chaîne commence à tourner pour ne s'arrêter jamais; et en même temps qu'elle tourne elle exerce une puissance de traction plus ou moins énergique, une puissance proportionnelle à la surface des palettes, et aussi à leur nombre, si on les suppose convenablement espacées. L'idée est ingénieuse évidemment, très-ingénieuse, et en même temps si simple qu'il est vraiment extraordinaire qu'elle n'ait pas été mise en pratique plus tôt. Si on suppose la chaîne installée le long d'une rivière, de Paris, par exemple, à Rouen, les navires, pour être remorqués et pour remonter la rivière, n'auront qu'à s'accrocher ou à s'amarrer sur la chaîne du côté des palettes dormantes, ou du côté par lequel elle remonte elle-même. A cette chaîne unique, on peut évidemment substituer une série de chaînes; le passage de l'une à l'autre se ferait par une manœuvre que la vitesse acquise du bateau faciliterait beaucoup.

On comprend sans que nous ayons besoin de l'indiquer, que le nouveau moteur hydraulique peut recevoir une foule d'applications; on peut l'employer, soit sur place, à faire marcher un moulin, soit à draguer, ou à creuser le lit de la rivière; on peut transmettre son action sur le rivage et lui faire produire toutes sortes de travaux, en augmentant la vitesse s'il est nécessaire à l'aide d'engrenages, etc.

Le Révérend Père Basiaco qui a une confiance raisonnée et sans borne dans son invention qu'il croit appelée à rendre d'immenses services, avait sollicité l'honneur de la présenter à Sa Majesté l'Empereur; sa demande fut favorablement accueillie, Napoléon III daigna écouter pendant près d'une heure les explications du pauvre religieux. Sa Majesté donna ordre immédiatement à M. le comte Bacciocchi de mettre à la disposition de l'inventeur la somme nécessaire à la construction d'un modèle qui pût fonctionner sur la Seine; et elle chargea M. le général Morin, directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, de surveiller l'installation du moteur, de diriger les expériences, et de lui en rendre compte dans un rapport écrit. Nous nous empressons de reconnaître que le savant général a rempli sa mission avec une ardeur et une bienveillance dignes des plus grands éloges. Quelques essais ont déjà eu lieu, et ils sont aussi satisfaisants



qu'ils pouvaient l'être avec un modèle encore imparfait. Nous devons assister nous-même à une nouvelle expérience dès que les eaux de la Seine auront baissé et nous en rendrons compte à nos lecteurs.

Le R. P. Basiaco demandait en outre que l'Académie voulût bien examiner si son invention ne méritait pas le grand prix triennal qu'elle est appelée à décerner. Mais ce prix, il nous semble, qui a pour but unique de promouvoir l'honneur national, ne peut être décerné par là même qu'à un Français.

— M. Vicat, en son nom et au nom de son fils, fait hommage à l'Académie d'un nouvel ouvrage sur la composition et l'emploi des mortiers silicatés, aptes à résister à l'action destructive des eaux douces et même des eaux de mer.

— M. Petit, correspondant de l'Institut, adresse le calcul de la trajectoire d'un bolide, aperçu le 24 décembre 1855 à Poix et à Lussan; le fait saillant de cette note est que le bolide était à 108 kilomètres au-dessus de la terre au moment de son apparition.

— M. le docteur Phipson envoie de Bruxelles la petite brochure sur la fécule et ses succédanés que nous avons analysée dans notre dernière livraison; il obtient qu'elle sera renvoyée à titre de renseignement à la commission chargée d'examiner le travail de M. Dubrunfaut.

— M. Jules Thoron de Dax avait remarqué par hasard que lorsqu'on repassait avec un fer chaud deux feuilles de papier superposées, elles s'électrisaient assez fortement, de manière à fournir la charge d'un condensateur. En suivant cette première indication, il est parvenu à construire une machine électrique en papier et à chaudière très-économique, et assez énergique, qui peut servir à un grand nombre d'expériences.

— M. Bonnet de Lyon, membre correspondant, communique à l'Académie des sciences l'application qu'il a faite de concert avec M. Pomiès, médecin de l'Hôtel-Dieu de Lyon, du compteur à gaz à la mesure de l'air respiré; nous publions plus bas une analyse de ce curieux et important travail que nous trouvons dans la *Gazette médicale* de M. Jules Guérin.

— M. Niepce, médecin des eaux d'Alvare, à qui l'Académie a déjà décerné une récompense pour ses recherches sur le goître et le crétinisme, a longtemps cherché un moyen curatif du goître; il croit avoir pleinement réussi, et il met à la disposition de la section de médecine une certaine quantité du nouvel agent thérapeutique auquel il doit ses succès; il indique en même temps le mode d'administration du remède ou la dose, suivant le sexe et l'âge du malade,

l'ancienneté et les dimensions de la tumeur, etc., et demande qu'il soit procédé à des expériences propres à constater son efficacité.

— M. Doyère adresse un exemplaire du mémoire dans lequel il vient de résumer ses travaux relatifs à la conservation des blés. Ces travaux sont pratiques sans doute, mais ils sont avant tout scientifiques; les moyens proposés par lui sont une application fidèle de toutes les données de la science. Nous regrettons de ne pouvoir analyser dès aujourd'hui ce grand et beau travail, d'autant plus que nous avons une sorte d'injustice à réparer à l'égard de M. Doyère. M. le docteur Herpin, sans le vouloir sans doute, nous a certainement induit en erreur en nous faisant croire qu'il avait appelé le premier l'attention sur le point capital de l'humidité propre des grains, tandis que cette humidité propre a été le principe ou point de départ de toutes les recherches de M. Doyère; nous avons trouvé ce fait nettement formulé dans sa première brochure publiée plusieurs années avant la note de M. Herpin. Au reste, le système de M. Doyère, ses grands silos à parois métalliques sont soumis en ce moment même à des expériences ordonnées par son Excellence M. le ministre de la guerre, et M. Doyère en attend le résultat sans aucune inquiétude.

— M. Trécul adresse une nouvelle note sur la cuticule des végétaux; on verra par l'analyse ci-jointe qu'il s'agit cette fois d'une cuticule intérieure, et non plus seulement d'une cuticule extérieure.

Ce travail a pour but de montrer qu'il existe à l'intérieur de beaucoup de végétaux une cuticule analogue à celle qui est à l'extérieur. Déjà, en 1840, M. Payen a dit que la cuticule pénètre dans toute la profondeur des stomates. En 1842, M. Hartig prétendit que la cuticule, dans diverses plantes, pénétrait plus ou moins profondément dans les méats sous la forme de vaisseaux intercellulaires. En 1845, M. Mohl se prononça contre cette opinion, mais il confirma les observations de M. Payen. Il vit de plus, dans les feuilles de quelques plantes, que la cuticule, après avoir traversé les stomates, se prolonge à la face inférieure de l'épiderme sous la forme d'une membrane interrompue par les cellules du parenchyme.

M. Trécul a constaté ces divers phénomènes dans un grand nombre de plantes. Il a observé en outre des faits importants qui n'avaient pas été aperçus par M. Mohl. Ces faits sont : 1° qu'il est des végétaux dans lesquels cette cuticule subépidermique jaunissant sous l'influence de l'iode et de l'acide sulfurique, est parfaitement continue; 2° que chez d'autres plantes, cette pellicule conti-

nue, visible avant l'emploi de ces réactifs, ne se colore en jaune ou en brun que vis-à-vis les méats intercellulaires; 3° qu'ailleurs, elle jaunit ou brunit seulement dans les parties de l'épiderme contiguës à la cavité respiratoire; qu'elle bleuit et se dissout sur les autres points; 4° que dans l'*Iris spectabilis* cette cuticule interne ne jaunit même plus dans l'intérieur des stomates, où elle reste incolore et se dissout dans l'acide sulfurique concentré; 5° que dans beaucoup d'autres cas, la cuticule, au lieu de revêtir la face interne de l'épiderme, tapisse la cavité respiratoire, mais que la partie de cette cuticule en contact avec les cellules épidermiques qui bordent cette cavité près du stomate, jaunit seule lorsqu'on la traite par l'iode et l'acide sulfurique, tandis que la partie qui revêt les cellules du parenchyme bleuit; 6° qu'il est beaucoup de végétaux chez lesquels on observe dans les lacunes et dans les méats intercellulaires une membrane qui a tous les caractères de la cuticule externe. Elle n'en diffère qu'en ce qu'elle est plus altérable par l'acide sulfurique concentré. Elle se rapproche des cuticules externes très-jeunes par ses propriétés chimiques.

Ces faits sont autant de preuves qui viennent s'ajouter à celles que M. Trécul a données déjà de la nature de la cuticule en général.

— M. Élie de Beaumont fait hommage à l'Académie au nom de M. Lecanu, professeur à l'École de pharmacie, d'un petit traité élémentaire de géologie très-bien rédigé, et qui peut être très-utile.

— M. Chatin envoie un premier Mémoire sur le rôle de l'eau dans la végétation des plantes; il résulte de ses nombreuses expériences que le pouvoir absorbant des racines souterraines est quarante fois au moins plus considérable que celui des racines aériennes, ou que les premières racines absorbent quarante fois plus d'eau que les secondes.

— M. Durocher, professeur de géologie et de minéralogie à la faculté de Rennes, communique une suite aux mémoires qu'il a présentés en 1849 et en 1851 sur la production artificielle des minéraux, nous l'analyserons fidèlement.

— M. Balard rend compte des essais qui ont été tentés par un chimiste de Montpellier dans le but d'enlever aux alcools de garance l'odeur empyreumatique très-désagréable qu'ils émettent; il paraît que cette odeur tient surtout à la présence dans ces alcools d'un camphre qui ne diffère du camphre de Bornéo que par la rotation en sens contraire qu'il imprime au rayon lumineux polarisé. Cette présentation donne lieu à une petite discussion à laquelle MM. Biot et Pelouze prennent part, et qui a pour objet la distinc-

tion à établir entre les diverses sortes de camphre, le camphre du laurier et le camphre de Bornéo. Ce dernier peut être obtenu à deux états différents, solide et liquide; l'analyse semblait indiquer qu'il ne différait du camphre ordinaire que par l'addition de deux molécules d'hydrogène; et, en effet, en enlevant cet excédant d'hydrogène, par un traitement convenable à l'acide nitrique, on ramène le camphre de Bornéo au camphre ordinaire.

— M. Le Verrier, prié par M. Goldschmidt de donner un nom à la dernière petite planète, s'est trouvé, dit-il, très-embarrassé. Depuis quelques années les astronomes semblent vouloir revenir aux bonnes habitudes de leurs devanciers qui aimaient à inscrire dans le ciel, pour en éterniser le souvenir, les grands événements de la terre. On a donné le nom d'Irène à la planète découverte par M. Hind au moment où toutes les nations du monde concouraient pacifiquement au sein du brillant Palais de Cristal; on a donné le nom de Bellone à la planète découverte par M. Luther alors que la guerre éclatait entre les puissances occidentales et la Russie; on a appelé *Lætitia* l'astre que M. Chacornac a vu presque planer sur le berceau du Prince impérial; apparue au moment où les plénipotentiaires de toutes les nations signaient le traité de paix, la planète de M. Goldschmidt devait naturellement recevoir un nom qui rappelât cet événement mémorable, M. Le Verrier, après avoir longtemps hésité entre *Pax*, *Concordia*, *Eudya*, etc., etc., s'est enfin prononcé pour *Harmonia*; l'harmonie des peuples est bien la paix!

— Dans l'avant-dernière séance M. Valz, directeur de l'observatoire de Marseille, avait adressé les éléments circulaires provisoires suivants d'*Harmonia* :

*Distance au soleil 2,27; nœud ascendant 73° 15'; inclinaison 4° 8; longitude héliocentrique, 1<sup>er</sup> avril, 194° 49; mouvement moyen diurne 1037,43''.*

M. Valz ajoutait « pour ceux qui exigent des secondes dans les éléments provisoires, tandis que les degrés ne sont pas même certains, je dirai avec M. Gergonne que je ne saurais *me permettre ici le luxe des secondes*, et qu'on pourrait même y trouver un peu de charlatanisme comme le prétendait le baron de Zach, pour les centièmes de secondes. » M. Le Verrier n'a pas cru devoir laisser passer sans protestation cette petite boutade, que nous avons trouvée nous très-inoffensive et très-opportune. « M. Valz, dit-il, avait déjà jeté une première fois cette pierre dans le jardin des astronomes et dans le nôtre; fidèle au conseil évangélique, je lui en fis mes reproches dans une lettre confidentielle, entre lui et moi;



puisqu'il retombe aujourd'hui dans la même faute, c'est en face du monde savant qu'il doit recevoir la correction fraternelle; et je demande que ma réponse soit insérée aux comptes rendus. » M. Le Verrier démontre ensuite pourquoi dans le calcul des éléments provisoires, il faut absolument pousser l'approximation jusqu'à la seconde, même dans le calcul de la longitude héliocentrique, quoiqu'elle ne soit exacte peut-être qu'à un ou plusieurs degrés près. La raison qu'il en donne, si nous l'avons bien comprise, c'est que le calcul de la longitude héliocentrique comprend trois choses, le calcul de la longitude moyenne, l'équation du centre, et la réduction à l'écliptique; l'erreur que l'on commet sur le premier de ces éléments se reporte sur les deux autres, mais en sens contraire, de sorte que si on n'a pas poussé le calcul jusqu'à la seconde, rien ne prouve que la minute soit exacte, et les observations ne seraient plus représentées à la minute près. Quant à l'autorité du baron de Zach, au mot cité par M. Valz, M. Le Verrier en oppose un autre, mais trop cruel à l'adresse de l'observatoire de Marseille pour que nous le répétions : le méchant baron avait des mots pour tout le monde.

— M. le comte de Gasparin a lu une note très-intéressante sur la culture de la garance ; nous dirons en deux mots ce dont il s'agit. On s'est aperçu depuis plusieurs années que le pouvoir colorant de la garance allait en diminuant dans une proportion considérable, de 25 au moins pour 100. Cette dégénérescence avait certainement pour cause un appauvrissement du sol déterminé par la culture trop souvent répétée de la même plante ; mais en quoi consiste cet appauvrissement ? Que manque-t-il au sol alors que la racine de garance perd de plus en plus de sa matière colorante, jusqu'au point de devenir une racine grise ? Voilà ce que M. Gasparin a voulu découvrir, mais sans y être parvenu. Il ne manquait au sol analysé ni air, ni oxygène, ni azote, ni eau, ni chlorures, ni sulfates, ni phosphates, etc. ; il ne lui manquait, en un mot, aucun des éléments que l'on sait être nécessaires pour une bonne végétation. Il fallait dès lors admettre que la coloration de la garance exige la présence de quelque principe multiple, engrais ou sel, qui demande pour sa formation un certain temps. Telle est, en substance, il nous semble, la note de M. de Gasparin ; si nous avons omis quelque chose d'essentiel, nous y reviendrons quand elle sera imprimée.

— M. Gay, candidat à la place vacante dans la section de botanique, lit un fragment intéressant de l'histoire botanique du Chili, pays remarquable entre tous les autres par la richesse de sa végétation. C'est, dit-il, dans ces immenses contrées, où la nature appa-

rait encore ce qu'elle était à sa sortie des mains du Créateur, qu'il faut étudier sa puissance et ses merveilles.

— M. Becquerel père, toujours jeune, toujours actif, toujours empressé à venir en aide à ceux qui font faire des progrès à sa science de prédilection, demande la parole pour présenter une pile nouvelle inventée par M. Doat. M. Doat est un jeune et riche propriétaire d'Alby, physicien et chimiste amateur, qui a su se créer un charmant laboratoire et un joli cabinet de physique. Il débute aujourd'hui sur le théâtre de la science parisienne de la manière la plus brillante, par la découverte d'un nouveau générateur de l'électricité, dont l'industrie tirera très-probablement un parti avantageux. Cette pile est tout à fait neuve, originale, savante; et ce qui vaut mieux encore, elle est assez puissante, et bonne. Elle ouvre, en outre, une voie entièrement nouvelle, qui a pour point de départ la revivification des substances chimiques qui, par leurs réactions et leurs combinaisons, ont fait naître l'électricité recueillie et utilisée. La pile de Daniel, et beaucoup d'autres, donnent naissance à de grandes quantités de sulfate de zinc dont on ne peut tirer presque aucun parti, qu'il est impossible de ramener à l'état d'acide sulfurique et de zinc; dans le travail de la pile de Bunsen, l'acide nitrique, en outre, est ramené à l'état d'acide nitreux, gaz à odeur pénétrante et désagréable, délétère, que l'on n'essaierait même pas de transformer de nouveau en acide nitrique. La pile de M. Doat, au contraire, donne des iodures de mercure qui, traités par la chaleur, aidée de quelques réactions chimiques, rendent l'iode et le mercure revivifiés; de sorte, qu'en définitive, la seule dépense de la pile est la dépense du combustible nécessaire à la revivification du mercure, de l'iode, et de la baryte caustique qui a servi d'intermédiaire dans la séparation. La nouvelle pile a deux inconvénients : 1<sup>o</sup> le prix élevé d'achat des éléments et des substances qui doivent la rendre active; 2<sup>o</sup> l'emploi peu agréable du mercure, difficile à manier à cause de sa mobilité, de l'iode et de l'iodure de potassium, qui tachent et colorent en jaune toutes les matières animales; mais ces inconvénients sont compensés et largement, nous le croyons, 1<sup>o</sup> par la possibilité de revivifier les matières premières, ce qui réduit la dépense journalière à quelques kilogrammes de charbon; 2<sup>o</sup> par une constance ou une égalité d'action qu'aucune autre pile ne possède au même degré, et qui est la qualité la plus essentielle des piles industrielles; 3<sup>o</sup> par la possibilité de faire varier à volonté, pendant la marche, l'intensité du courant, par une simple inclinaison des auges, sans enlever de liquide ou sans diminuer le nombre des éléments; etc., etc.

En résumé, M. Doat a eu la main heureuse, et il a droit à nos félicitations sincères ; les noms des inventeurs de piles sont tous des noms célèbres ; c'est ainsi que nous avons les piles de Volta, de Wollaston, de Wheatstone, de Smée, de Daniel, de Bunsen, de Munch, de Faraday ; nous aurons désormais la pile Doat ; aucunes recherches, aucune expérience ne pouvait, en moins de temps, rendre son nom populaire et immortel. Nous donnons plus bas la description technique de la nouvelle pile.

— Son Altesse le prince Charles Bonaparte craint qu'on n'ait pas rendu assez fidèlement une communication verbale qu'il avait faite dans une des séances de la réunion de l'Association pour l'avancement des sciences, à Glasgow, en septembre dernier. Il s'agissait de la zoologie de l'Afrique occidentale ; or, il se rappelle fort bien qu'il a rendu hommage au zèle et aux observations des missionnaires qui ont tour à tour évangélisé ces contrées ; qu'il a cité plusieurs fois avec éloges les noms de MM. Temminck et de Pucheran, etc. ; qu'il a esquissé à grands traits les genres et espèces des vertébrés et des invertébrés propres de ces contrées ; qu'il a signalé entre autres l'existence de deux vipères nouvelles, dont l'une n'avait encore été décrite que par lui, etc. Après cette rectification faite en termes très-modérés, le prince annonce que dans une nouvelle classification d'animaux provenant de l'Afrique occidentale, il a cru devoir constituer un nouveau genre auquel il donne le nom de *Moquinus*, en l'honneur de M. Moquin-Tandon, membre de l'Académie, botaniste éminemment habile, et en même temps zoologiste très-distingué.

— M. Germain de Saint-Pierre lit un mémoire plein d'intérêt sur le développement des bulbes de plusieurs liliacées. Quelques-uns de ces bulbes restent à la surface du sol, d'autres s'enfoncent plus ou moins profondément ; les uns demeurent immobiles, les autres montent ou descendent incessamment, d'une manière continue, ou alternativement. Ce sont ces anomalies de végétation et ces mouvements que l'habile botaniste cherche à expliquer, par une étude attentive, et qui n'avait pas encore été faite, du développement des bulbes ; c'est toujours un changement de forme qui détermine les particularités dont il vient d'être question. M. Germain de Saint-Pierre fait aussi hommage à l'Académie d'une nouvelle livraison de ses archives de biologie végétale.

---

## VARIÉTÉS.

NOUVELLE PILE GALVANIQUE, DE M. VICTOR DOAT.

*Description de la pile.* — Le mercure métallique remplace comme élément positif le zinc des piles ordinaires.

L'iodure de potassium en solution saturée remplace l'eau acidulée par l'acide sulfurique.

L'iode, dissous dans l'iodure de potassium, remplace l'acide nitrique ou le sulfate de cuivre des piles à deux liquides. Il sert à maintenir la constance pendant plusieurs jours, quelle que soit l'énergie de l'action du courant.

Le charbon est employé comme élément négatif.

Une auge carrée, en verre ou en gutta-percha, renferme le mercure et l'iodure de potassium. Le charbon et l'iode dissous dans l'iodure alcalin sont renfermés dans un vase poreux, également de forme carrée, lequel est immergé dans le liquide de l'auge, à deux centimètres, au-dessus de la surface du mercure. L'iodure de potassium, quand le circuit est fermé, attaque le mercure avec une grande énergie, forme du proto-iodure, qui, en présence de l'iodure alcalin, abandonne la moitié du mercure à l'état métallique, et se change en periodure. Ce dernier sel, une des substances qui attaquent le plus vivement le mercure métallique, vient ajouter son action à celle de l'iodure de potassium.

La quantité d'électricité produite par ces deux actions réunies est abondante; si l'on fait passer le courant galvanique à travers un fil de grosseur convenable enroulé autour d'un électro-aimant, on soulève avec un seul couple presque égal à celui que l'on soulèverait avec un couple Bunsen placé dans les mêmes conditions.

Son action est encore comparable à celle de la pile de Bunsen, quand on plonge les deux pôles dans une dissolution saline pour obtenir des dépôts métalliques.

Cette pile s'installe dans une bibliothèque sur des planches mobiles qu'une tringle en fer réunit; à l'aide d'une vis de rappel, on incline les auges à volonté, de sorte qu'on peut régler immédiatement, et suivant le besoin, la quantité d'électricité, en faisant varier le niveau du mercure, et par suite l'étendue de sa surface en contact avec le liquide iodé.

La nouvelle pile une fois montée n'a plus besoin d'aucun soin; quand le liquide est saturé, on le suture avec un syphon en verre, et on le soumet à la revivification.

*De la revivification des éléments de la pile.* — L'iodure de potassium se revivifie en chauffant légèrement le liquide prove-



nant des auges, dans une capsule surmontée d'une cloche ; sous l'influence de la chaleur le periodure de mercure, qui est très-volatil, se sépare et va se condenser au sommet de la cloche ; l'iodure de potassium reste pur dans la capsule.

Le mercure se revivifie successivement de la manière suivante : L'iodure de potassium en agissant sur le mercure, le change d'abord en *proto-iodure* ; le *proto-iodure*, en présence de l'iodure alcalin, abandonne la moitié du mercure à l'état métallique, et passe à l'état de *periodure*. Ce *periodure* attaque à son tour le métal, le change en *proto-iodure*, et cède lui-même son excès d'iode. Ces deux nouveaux *proto-iodures*, enfin, abandonnent à leur tour la moitié du mercure pour repasser à l'état de *periodure*, et ainsi de suite. Il reste en définitive du *periodure* de mercure dont il faut retirer le mercure chimiquement de la manière suivante :

On traite le *periodure* par la baryte caustique ; il se forme de l'oxyde de mercure et de l'iodure de baryum ; par une faible chaleur, l'oxyde de mercure abandonne l'oxygène, et laisse du mercure métallique pur, qu'on recueille dans un appareil convenable.

L'iode se revivifie en chauffant l'iodure de baryum dans un appareil surmonté d'une cloche : l'iode se volatilise et va cristalliser au sommet de la cloche.

La revivification des éléments qui s'altèrent par l'action de la pile se fait si rapidement et à si peu de frais, que la production de l'électricité peut s'opérer ainsi avec abondance et avec la plus grande économie.

L'appareil qui a fonctionné sous les yeux des membres de l'Académie des sciences, sortait des ateliers de MM. Fabre et Kunnemann.

#### APPLICATION DU COMPTEUR A GAZ A LA MESURE DE L'AIR RESPIRÉ.

On sait que toutes les Compagnies d'éclairage au gaz emploient un instrument désigné sous le nom de compteur, qui permet, à l'aide d'aiguilles marchant sur des cadrans, de reconnaître, par une inspection rapide, quelle est la quantité de gaz qui traverse un tuyau. Indépendamment de ces compteurs destinés à l'usage ordinaire, et mesurant les litres, les décalitres et les hectolitres, etc., il en est qui ont un cadran sur lequel on peut reconnaître jusqu'au passage d'un soixantième de litre d'air. Ces compteurs, dits à expériences, sont ceux que MM. Bonnet et Pommiès ont eu l'idée d'appliquer aux études physiologiques et médicales.

Un compteur de ce genre, convenablement rempli d'eau, et muni d'un tube avec une embouchure, permet de reconnaître en un instant la quantité d'air que l'on y fait pénétrer par une série d'inspirations, quelque faibles qu'elles soient. Pendant qu'on souffle dans le tube, les aiguilles marchent simultanément sur le cadran qui marque les litres et sur celui qui indique les soixantièmes de litre; elles s'arrêtent, dès que cesse l'impulsion, et permettent de juger immédiatement de la quantité d'air qui est sortie de la poitrine.

C'est en se servant du compteur à gaz pour mesurer l'air énergiquement expiré après une ampliation du thorax aussi complète que possible, qu'on peut le mieux reconnaître quelle est la différence que présentent, sous le rapport de la capacité pulmonaire, des individus bien portants, de taille et d'âge variés; c'est par la même méthode qu'on peut le mieux apprécier les changements que la maladie entraîne dans l'amplitude de la poitrine.

Dans les applications que M. Bonnet a faites du compteur à gaz à l'homme sain, il a été conduit à reconnaître la justesse des observations d'Hutchinson sur le rapport de la capacité pulmonaire avec la taille et l'âge. D'après ces observations, traduites en mesures françaises et exprimées en nombres ronds, on peut dire que, de dix à trente-cinq ans, le maximum de la capacité pulmonaire est, pour une petite taille, de 3 litres; pour une taille moyenne, de 3 litres 1/2; pour une grande taille, de 4 litres. Si le sujet dépasse trente-cinq ans, il faut retrancher du chiffre obtenu d'après la seule considération de la taille, autant de fois 33 millimètres que le nombre de ses années s'élève au-dessus de trente-cinq.

Soit que l'on juge de la respiration normale par un calcul de ce genre, soit qu'on l'ait mesurée préalablement dans l'état de santé, ce qui est préférable, on peut déterminer le changement que la maladie a apporté dans la quantité d'air mise en circulation.

L'ensemble des mesures prises avec des gazomètres ou avec des compteurs, et appréciées d'après ces principes, permet d'établir qu'il n'est pas une seule altération du poumon qui ne diminue la capacité respiratoire; cette diminution, qui oscille ordinairement entre le tiers et les deux tiers de l'état normal, descend beaucoup plus bas quand les lésions qui ont oblitéré les vésicules sont graves et étendues; ainsi dans la phthisie avancée, dans la pneumonie, dans le catarrhe vésiculaire, dans l'emphysème, les plus fortes expirations ne peuvent s'élever au-dessus d'un litre et même de trois quarts de litre. Ainsi lorsqu'on expérimente sur une série d'individus sachant dilater et puis resserrer leur poitrine aussi complètement que pos-

sible, on peut, en tenant les yeux sur les cadrans du compteur, juger, d'après le seul mouvement des aiguilles, quels sont ceux dont les poumons ont conservé leur intégrité, et ceux chez lesquels des lésions pulmonaires entravent la circulation de l'air.

L'abaissement de la capacité respiratoire ne permet pas sans doute de distinguer les lésions diverses qui le produisent, mais il aide à juger de la gravité de la maladie et du degré auquel est conservée la fonction respiratoire.

La diminution de l'air mis en circulation fournirait aussi des éléments précieux, si l'on voulait déterminer dans l'état morbide la quantité d'oxygène absorbé et celle de vapeur d'eau et d'acide carbonique exhalés.

La spirométrie peut aussi servir à l'appréciation des méthodes thérapeutiques. C'est même dans l'intention de reconnaître la valeur d'un appareil de mouvement destiné à augmenter la souplesse des côtes et agrandir l'amplitude de la poitrine, que M. Bonnet a été conduit à rechercher des méthodes précises et commodes pour juger de la quantité d'air inspiré et expiré. L'exactitude et la facilité que le compteur à gaz donne à de semblables mensurations engageront sans doute les cliniciens à faire usage de cet instrument, et la spirométrie, qui a été l'objet de beaux travaux en Angleterre et en Allemagne, ne tardera pas à se répandre en France.

#### ÉQUIVALENTS DES ESPACES INTER-MOLÉCULAIRES

PAR M. LE DOCTEUR WOODS.

Grâce au génie et aux travaux de l'illustre Dalton, de Berzélius, et d'autres chimistes distingués, l'on connaît assez bien aujourd'hui l'équivalent de la *matière*, ou la proportion dans laquelle se combinent les divers éléments. M. Woods, à son tour, croit pouvoir déterminer d'une manière rigoureuse l'équivalent de l'*espace*, ou prouver, par l'étude de leurs combinaisons avec l'oxygène, que les espaces inter-moléculaires des corps sont augmentés ou diminués *en proportions définies et multiples*, pendant le changement d'état de ces corps.

Comme toute substance est composée de matière et d'espace, ou de molécules séparées par une certaine distance, toutes les fois que le volume de cette substance se trouve changé, il doit nécessairement y avoir une augmentation ou une diminution de l'espace compris entre ses molécules. Cette modification est palpable dans les corps qui se dilatent ou se contractent par la chaleur ou le froid ; mais elle n'est pas aussi facile à saisir dans les combinaisons chimiques. Cependant, dans les variations de température qui accom-

pagent les combinaisons chimiques, nous avons non-seulement une preuve, mais aussi une mesure des variations d'état subies par les corps qui se combinent.

Le phénomène de la chaleur est en effet réciproque ou corrélatif, dit M. Woods, il se manifeste dans deux directions opposées. Si un corps se refroidit et se contracte, un autre, par cela même, s'échauffe et se dilate; ces deux effets s'accompagnent toujours. Si donc, dans un changement d'état quelconque d'un corps, ou dans sa combinaison chimique avec un autre corps, il y a au dehors de la chaleur gagnée ou perdue, c'est-à-dire dilatation ou contraction, il doit y avoir, au contraire, au sein du corps, contraction ou dilatation égale; et, de plus, si la chaleur dégagée ou absorbée est en proportion définie et multiple, l'augmentation ou la diminution de l'espace inter-moléculaire aura lieu dans les mêmes proportions. Or voilà comment, en montrant que la chaleur gagnée ou perdue dans les changements d'état physique ou chimique est en proportion définie et multiple, M. le docteur Woods croit avoir prouvé que l'espace moléculaire entre les atomes se perd ou se gagne dans les corps, en *proportions définies et multiples*; et qu'ainsi l'espace, aussi bien que la matière dont se compose le volume d'un corps, ne peut être ajouté ou retranché de ce corps, que dans une proportion fixe et définie, qu'on peut nommer son *équivalent*. Le docteur Woods a déterminé cet équivalent pour beaucoup de corps en leur faisant subir une oxydation et en tenant compte de la quantité de chaleur dégagée pendant cette combinaison avec l'oxygène.

Dans le tableau qui suit, l'unité de chaleur est la quantité nécessaire pour élever la température de 1 000 grains d'eau d'un degré Fahrenheit; et la quantité de métal oxydée est l'équivalent de chaque métal; l'équivalent, l'oxygène, étant 1.

Pour montrer que cette loi des proportions multiples et définies s'étend au changement d'état des corps, lors même qu'il n'y a pas de combinaison chimique, l'on a donné dans le tableau la quantité de chaleur produite par la condensation de la vapeur et la solidification de l'eau.

Il est important de remarquer que la condensation de la vapeur d'eau étant en proportion multiple avec les autres équivalents thermométriques des corps, il doit en être de même pour la dilatation de tout autre corps passant à l'état de vapeur; car M. Woods a démontré (*Philosophical Magazine*, janvier 1852), que tout corps prend l'état de vapeur, se dilate suivant un multiple de son volume atomique; et comme les volumes atomiques des corps sont des



multiples de l'un d'entre eux, il résulte que leur dilatation ou leurs gains en espace moléculaire auront lieu aussi en proportions définies et multiples.

Tableau montrant la quantité de chaleur produite dans 1000 grains d'eau, par l'oxydation d'un équivalent de chaque corps — l'oxygène étant 1.

LA SUBSTANCE OXYDÉE.	UNITÉ DE CHALEUR.	RAPPORT.	EXPÉRIMENTATEURS.
Chaleur latente de la glace..	0,1603	0,1603	
Chaleur latente de la vapeur	1,287	8 fois 0,1603	
Iode. ....	0,8	5 fois 0,1603	Woods.
Chlore .....	1,6		Favre et Silbermann.
Azote .....	1,6	2 fois 0,8	Woods.
Argent .....	1,6		Woods.
Selenium....	2,7		Favre et Silbermann.
Mercure....	2,4	3 fois 0,8	Woods.
Palladium....	2,42		Woods.
Molybdène...	3,38	4 fois 0,8	Woods.
Carbone .....	3,3		Favre et Silbermann.
Arsenic. ....	4,8		Favre et Silbermann.
Antimoine....	4,8		Woods.
Cuivre .....	4,9	6 fois 0,8	Favre et Silbermann.
Cobalt.....	4,8		Woods.
Bismuth. ....	4,8		Woods.
Nickel.....	6,5	8 fois 0,8	Woods.
Plomb.....	6,2		Favre et Silbermann.
Hydrogene ...	7,8		Favre et Silbermann.
Étain .....	8,0		Andrews, Favre et Silbermann (moyenne de).
Phosphore....	8,1	10 fois 0,8	Favre et Silbermann.
Cadmium .....	8,18		Woods.
Fer.....	7,95		Moyenne d'Andrews, Favre et Silbermann.

#### SUR LES FORCES MOLÉCULAIRES, PAR LE R. P. BANCALARI

Professeur de physique à l'université de Gênes.

Le R. P. Bancalari, dans un mémoire publié à Gênes, vers la fin de l'année dernière, établit cette proposition remarquable, à savoir, que la *résultante des forces moléculaires qui agissent dans un corps donné, est directement proportionnelle aux accroissements ou décroissements linéaires des distances entre les molécules, et inversement proportionnelle aux cubes de ces mêmes distances*. Ainsi, en appelant  $R'$  la résultante,  $x'$ ,  $x$  la nouvelle et

l'ancienne distance, et  $d' = x' - x$ , l'accroissement de la distance  $x$ , on aura :

$$R' = \frac{d'}{x'^3}$$

Cette formule deviendra, dans le cas de pression exercée,

$$R' = \frac{d'}{(x - d')^3}.$$

Dans le cas de traction

$$R' = \frac{d'}{(x + d')^3}.$$

Dans le premier cas,  $R'$  agit comme force de répulsion, dans le second, comme force d'attraction. Cette expression de la résultante comprend comme cas particulier celle de la pesanteur universelle. En effet, en supposant que  $d'$  devienne infiniment grand en comparaison de  $x$ , alors  $x$  pourra être négligé dans la dernière formule en comparaison de  $d'$ , et il viendra :

$$R' = \frac{d'}{d'^3} = \frac{1}{d'^2}.$$

L'auteur déduit son importante formule de la loi de Mariotte en vertu de laquelle les forces de répulsion sont en raison inverse des cubes des distances; et de la loi de Newton par laquelle les forces d'attraction sont en raison directe des carrés des distances. Cette conséquence immédiate de ces deux lois, qui jusqu'à présent n'avait pas été aperçue, a été tirée très-facilement par l'illustre physicien d'Italie, en comparant les résultats de l'observation avec ceux fournis par la théorie, et en soumettant le tout à une analyse aussi facile que rigoureuse. Quelques exemples viennent confirmer cette nouvelle théorie des forces moléculaires. Supposons qu'un fil métallique soit assujéti à une force de traction. On admet qu'alors les accroissements linéaires sont proportionnels aux tractions. Dans cette hypothèse, en appelant  $T'$ ,  $T''$  deux tractions diverses exercées sur ce fil, on aura :

$$\frac{T'}{T''} = \frac{x''^3 d'}{x'^3 d''}$$

et comme on suppose  $d'' = nd'$ , il viendra très-sensiblement :

$$\frac{T'}{T''} = \frac{1}{n}$$

résultat conforme aux expériences.

Prenons avec Savart, pour fixer les idées, un fil de cuivre soumis

à une traction d'un kilogramme par millimètre carré, l'allongement sera, d'après l'expérience, 0,000007607 de sa longueur primitive. Or, la formule exacte, en supposant  $x = 1$ ,  $d' = 0,000007607$ ,  $n = 24$ , aurait donné

$$\frac{T'}{T''} = \frac{1}{23,889},$$

nombre bien près de  $\frac{1}{24}$ , tel qu'il devrait être si l'hypothèse faite sur les accroissements linéaires était tout à fait exacte.

Le R. P. Bancalari trouve de la même manière qu'en appliquant sa formule aux calculs des coefficients de compressibilité, de l'éther hydrochlorique, de l'alcool, du laiton, etc., donnés par MM. Sturm, Colladon et Regnault, la théorie est d'accord avec l'expérience.

Il est juste de faire ici une remarque. L'expression de la résultante des forces moléculaires, donnée par le R. P. Bancalari, n'est que la représentation assez fidèle d'un effet secondaire. L'auteur lui-même dit qu'il n'a pas voulu remonter plus haut à la source des forces dont il considère les effets définitifs. L'explication, la seule jusqu'à présent légitime, de la nature des forces moléculaires est due à l'illustre géomètre, M. Mossotti qui, dans un mémoire à jamais mémorable, publié à Turin, en 1836, a déduit mathématiquement la cause probable de tous les phénomènes de cette hypothèse : *Les atomes matériels, se repoussant mutuellement, sont plongés dans un fluide élastique dont les atomes se repoussant aussi réciproquement, sont attirés par les atomes matériels; toutes ces forces d'attraction ou de répulsion étant d'ailleurs proportionnelles aux masses et en raison inverse du carré des distances.*

#### EXPÉRIENCES SUR LES OSCILLATIONS DU PENDULE IMMOBILE.

PAR M. L'ABBÉ PANISSETTI.

Longueur du pendule employé.	Nombre des oscillations dans cinq minutes de temps.	Amplitude des oscillations, mesurée avec un micromètre donnant 1/100 de millimètre.
3m	297	$7/200^m = 0^m,000035$
4	148	$29/200 = 0,000145$
9	103	$65/200 = 0,000325$
16	75	$116/250 = 0,000580$

La direction des oscillations est toujours dans le sens est-ouest.

Ce fait a été constaté un nombre immense de fois, de jour et de nuit, à toute température, à tout état du ciel, avec toutes les précautions imaginables pour éviter toute sorte de secousses. Pour plus de garantie M. l'abbé Panisetti plongeait la flèche du pendule

dans un bain de mercure contenu dans un récipient, muni inférieurement d'un robinet. On laissait écouler le mercure jusqu'à ce que la flèche fût rendue libre. Alors les oscillations commençaient; seulement elles ne prenaient leur plus grande amplitude qu'au bout d'une demi-heure.

M. l'abbé Panisetti regrette de ne pas pouvoir développer davantage ces expériences; mais, hélas! les ressources d'un séminaire de province ne peuvent être que très-minimes! Il espère que d'autres physiciens plus heureux saisiront ce fait et le soumettront pour l'avantage de la science à un examen plus approfondi, avec les moyens dont ils pourront disposer.

A ce sujet M. de Bruno propose le moyen suivant d'observation, qui, plus à l'abri des secousses, permettra d'amplifier notablement les oscillations. — Faire osciller au fond d'un puits un bain de mercure, le point de suspension étant en haut, et en observer par réflexion les oscillations avec un appareil optique convenable.

#### MÉDICAMENTS DILUÉS,

PAR M. BELL.

La quantité de fer répandue dans toute la circulation ne dépasse peut-être pas un gramme et demi, c'est bien peu de chose; et une diminution de cette petite quantité suffit à déterminer l'anémie! N'est-il pas évident dès lors, qu'il suffira de quelques centigrammes de fer pour ramener le sang à sa composition normale? Une dose plus forte ne nuirait-elle pas? Les sources ferrugineuses les plus vantées ne contiennent pas plus de 2 centigrammes et demi de fer par litre d'eau, et elles sont très-efficaces. Les sources d'eau iodurées les plus actives contiennent à peine un centigramme d'iode sur 500 grammes d'eau. Suivant M. Bell, voici à quelles doses il convient d'administrer les médicaments suivants : teinture muriatique de fer, 8 ou 10 gouttes dans un grand verre d'eau; iode ou bromure de potassium, 5 ou 10 centigrammes dans un verre d'eau; émétique ou tartrate d'antimoine, 20 à 25 milligrammes; chlorure de sodium, 1 gramme sur 60 grammes d'eau. Le meilleur moyen d'employer l'iode à l'extérieur, est une solution de 10 centigrammes d'iode de potassium, ou de 5 centigrammes d'iode dans un litre d'eau; on applique la solution chaude, à l'aide d'une éponge, deux ou trois fois par jour pendant cinq ou dix minutes.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

M. Geoffroy Saint-Hilaire, vice-président, avait annoncé à l'Académie, au commencement de la séance, que son président, M. Binet, était très-gravement indisposé. Vers cinq heures, aussitôt que l'Académie se fut formée en comité secret, nous sommes allés au collège de France nous informer de l'état du noble malade et nous avons eu la douleur d'apprendre qu'il venait de mourir. M. Binet était un de nos mathématiciens les plus profonds et les plus exercés. Heureux et fier d'appartenir à la grande école des La Place, des La Grange, des Legendre, des Poisson, il est resté fidèle aux glorieuses traditions de ses illustres maîtres. Des considérations tout à fait étrangères à la science et dont tout le monde a vivement déploré la fatale influence, lui avaient seules fermé les portes de l'Académie des sciences à laquelle il n'a appartenu qu'en 1843, quoique, dès 1811, son nom déjà célèbre fût inscrit au premier rang de la liste des candidats. En le choisissant, il y a seize mois, pour leur président, ses confrères avaient été heureux de lui faire oublier l'opposition violente et injuste qui avait tant retardé son élection. Le caractère de M. Binet était éminemment honorable, il savait allier le sentiment de sa valeur avec une modestie qui ne se démentit jamais, une fermeté inébranlable avec une extrême douceur. Il était fervent chrétien; sa religion était si sincère, si tolérante, si charitable, qu'il sut la faire respecter même de ceux qui n'éprouvaient pour les hommes de foi qu'indifférence ou éloignement, ce qui ne l'a pas empêché cependant de voir s'accomplir en sa personne l'oracle qui assure à tous les disciples du Dieu crucifié les honneurs de la persécution et de la calomnie systématiques. Il dirigea les études de l'École polytechnique pendant quatorze ans, de 1816 à 1830, et tout le monde se rappelle avec quelle énergie il sut défendre de l'entraînement les élèves confiés à ses soins pendant les difficiles journées de juillet 1830. Son administration avait été si féconde en heureux résultats, et il avait donné si peu de prétexte à l'opposition qui voulait à tout prix l'enlever à ce poste d'honneur, qu'on se vit obligé de supprimer l'emploi qu'il remplissait d'inspecteur des études, chargé de suppléer le commandant de l'École, pour

en créer un autre de simple directeur des études, qui fut confié à M. Dulong. Jamais âme de chef de famille, jamais cœur de père, ne furent soumis à de plus rudes épreuves, et jamais épreuves ne furent supportées avec plus de résignation. Il adorait, il bénissait la divine Providence qui le frappait pour le purifier et le détacher de plus en plus de la terre; nous, son élève, son ami, nous pouvons dire que le calme de son esprit ne fut jamais profondément altéré, même au milieu des plus cruelles souffrances. Il aimait, il pardonnait, il se soumettait comme si ces actes de vertu héroïque ne lui eussent rien coûté. M. Binet avait soixante-dix ans.

— La section de botanique, dans son comité secret, a présenté sa liste de candidats à la place vacante par la mort de M. de Mirbel. Elle présente en première ligne, M. Duchartre; en seconde ligne, *ex æquo*, MM. Chatin, Lestiboudois, Weedell; en troisième ligne, MM. Gay et Trécul; en quatrième ligne, M. Germain de Saint-Pierre. Les titres des divers candidats ont été longuement débattus dans une discussion à laquelle ont pris part, M. Moquin-Tandon, rapporteur, MM. Payer, Boussingault, Babinet, etc. Les chances apparentes sont pour M. Duchartre, mais les chances réelles pourraient bien être pour M. Gay, dont la candidature est très-sympathique et réunit un grand nombre de suffrages. Nous sommes étonné et désolé qu'on n'ait pas fait la part plus belle à M. Trécul, à qui la science doit un grand nombre de mémoires hors ligne et plusieurs découvertes importantes.

— Les diverses sections de l'Académie des sciences se sont déjà réunies plusieurs fois pour arrêter le choix des concurrents au prix triennal qui doit être distribué le 15 août. La section des sciences mathématiques propose M. Hermite, à qui ses recherches sur la division des fonctions abéliennes ou ultra-elliptiques ont fait un nom européen, alors qu'il n'était encore qu'élève de première année à l'École polytechnique. L'immortel Jacobi salua en ces termes son début : « Je vous remercie de la belle et importante communication que vous venez de me faire touchant la division des fonctions abéliennes. Vous vous êtes ouvert, par la découverte de cette division, un vaste champ de recherches et de découvertes qui donneront un grand essor à l'art analytique... J'ai ressenti un grand plaisir en lisant le mémoire d'un jeune géomètre dont le talent s'annonce avec tant d'éclat. »

La section de mécanique s'est abstenue, et il nous semble que c'est bien à tort, car aucune découverte ne nous semble plus digne de récompense que celle de la transformation directe de la chaleur

en mouvement et du mouvement en chaleur, découverte qui n'a brillé de tout son éclat que par la conception, d'une part, de la machine pulmonaire de M. Seguin et de la machine à vapeur régénérée de M. Siemens; de l'autre du thermogénérateur de MM. Beaumont et Mayer. Il arrivera peut-être une époque où l'on reprochera à l'Académie de n'avoir pas compris cette dernière invention si neuve et si belle, de ne lui avoir point décerné tous les honneurs dont elle disposait. Si elle avait pu solliciter le prix triennal pour la théorie et l'appareil de M. Seguin aîné, un de ses membres correspondants, elle aurait trouvé une belle occasion de faire acquitter par la France sa dette de reconnaissance envers le créateur des chaudières tubulaires à tubes envahis par la flamme, de la locomotive à grande vitesse et des ponts en fils de fer, à l'ingénieur courageux qui l'a dotée des voies de fer.

La section d'astronomie n'a aucun client; elle ne risquait rien cependant à présenter les noms glorieux de MM. Chacornac et Goldschmidt; mais elle a mieux aimé se rallier au choix de M. Foucault dont nous parlerons tout à l'heure.

La section de géographie et de navigation n'a trouvé aucun candidat digne du prix; elle aurait pu cependant penser à M. d'Abbadie qui a fait tant de bonnes observations en Abyssinie.

La section de physique générale, par contre, abondait en candidats. Dans une première discussion elle en a désigné quatre : M. Fizeau pour sa mesure de la vitesse de la lumière, et sa belle expérience sur l'entraînement de l'éther lumineux par l'eau en mouvement; M. Foucault pour son immortelle manifestation de la rotation de la terre par le pendule et le gyroscope; pour sa détermination de la vitesse relative de la lumière dans l'air et dans l'eau; pour sa transformation à l'aide du magnétisme du travail mécanique en chaleur; M. Edmond Becquerel, auquel on croit pouvoir attribuer la découverte du magnétisme de l'oxygène, qui a certainement fixé le premier photographiquement les couleurs du spectre; M. Niepce de Saint-Victor, pour ses travaux héliographiques, fixation des couleurs, gravure photographique, découverte de la photographie sur albumine, etc., etc. Dans une seconde réunion le nombre des candidats a été réduit à trois, MM. Becquerel, Fizeau, Foucault, et parce que l'Académie exigeait impérieusement qu'ils fussent classés par ordre de mérite, la section a placé au premier rang, *ex æquo*, MM. Becquerel et Foucault; au second rang M. Fizeau. On nous annonce que l'*ex æquo* ne sera point accepté, que la section devra procéder à un nouveau

scrutin dont toutes les chances sont pour M. Léon Foucault, qui sera ainsi le principal ou l'unique candidat de la section de physique générale.

La section de chimie présentera, sans doute, M. Henry de Sainte-Claire Deville pour ses recherches sur le sodium, l'aluminium et le silicium, l'aluminium surtout, dont il a si grandement amélioré la fabrication, et révélé en quelque sorte les propriétés restées inconnues malgré la découverte de Wöhler. Nous ne nous expliquerions pas que la section passât sous silence le nom de M. Berthelot, et ne lui tint pas compte de ses magnifiques synthèses chimiques.

Rien de nouveau ou de grandiose en minéralogie, si ce n'est les travaux de M. de Senarmont, hors de concours en sa qualité d'académicien, et les découvertes de M. Pasteur relatives à l'Hémyédrerie.

La section de botanique présente un candidat, M. Gustave Thuret de Cherbourg, qui a constaté d'une manière certaine en 1853 l'existence d'une véritable sexualité dans les cryptogames inférieurs, révélé le rôle des anthéridies et des spores dans la fécondation des fucacées. C'est aujourd'hui seulement que l'importance de cette découverte apparaît dans tout son éclat.

Nous ne savons pas si la section d'économie rurale a fait son choix et sur qui il a porté ; deux noms, à notre avis, méritaient d'être inscrits sur la liste, ceux de MM. Dubrunfaut et Champonnoy à qui la vaste industrie de la distillation des betteraves doit ses développements et son importance.

La section de médecine, de chirurgie et de physiologie n'aurait pu glorifier que les brillantes découvertes de M. Claude Bernard, l'un de ses membres, elle s'est donc abstenue.

En résumé, les candidats sérieux de l'Académie des sciences, ceux sur qui se réuniront certainement les suffrages de la majorité, sont MM. Léon Foucault et Sainte-Claire Deville. Si M. Wöhler n'était pas là, M. Sainte-Claire Deville l'emporterait peut-être ; en l'absence de ses titres à une véritable découverte, la primauté restera à M. Foucault dont l'expérience déjà honorée par l'Angleterre de la médaille Copley, est certainement la découverte la plus neuve, la plus originale, la plus éclatante, la plus populaire de ces dernières années. Si l'Institut tout entier lui décerne le prix triennal, l'Europe et le monde l'en féliciteront. MM. Ponsard, Claude Bernard, Léon Foucault, voilà les hommes dont les œuvres ont jeté le plus d'éclat sur la France de 1850 à 1855 ! Les deux premiers sont membres de l'Institut, et il n'est plus permis d'entourer leur front d'une nouvelle auréole de gloire.

F. MOIGNO.



## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 12 MAI 1856.

Son Altesse le prince Charles Bonaparte présente un tableau parallélique complet de l'ordre des gallinacées.

— M. Béchamp, de Strasbourg, adresse une suite à ses recherches sur la cause du pouvoir rotatoire du sucre de fécule.

— M. Dubrunfaut transmet une note sur le sucre interverti.

— M. Leclerc, de Tours, présente pour le concours du prix Bréant sa méthode de traitement du choléra asiatique.

— M. Lamarre-Picquot recommande l'emploi de l'acide arsénieux comme remède spécifique des congestions apoplectiques. Deux centigrammes de cet acide, administrés à la dose de 4 milligrammes, lui ont suffi dans un grand nombre de cas pour obtenir une guérison inespérée.

— M. Moysen croit que sa charrue est digne du prix Morrogue que l'Académie décerne chaque année.

— M. Giuseppe Galle fait hommage de son introduction à la philosophie et à la mécanique de la nature.

— M. Bonelli, l'habile ingénieur piémontais, annonce une découverte importante faite par lui; il s'agit de la suppression des fils de cuivre recouverts de soie et de coton dans la construction des électro-aimants. Nous ne nous faisons aucune idée de ce perfectionnement qui serait en effet une précieuse conquête.

— M. Isambert soumet au jugement de la commission des prix Monthyon son étude des propriétés chimiques, physiologiques et thérapeutiques du chromate de potasse.

— M. Bavard, de Buenos-Ayres, transmet, par l'intermédiaire du ministre de l'instruction publique, un résumé de ses longues recherches sur les ossements fossiles de l'Amérique du Sud; sa collection comprend plus de 6 000 fossiles parmi lesquels on compte au moins 50 espèces entièrement nouvelles.

— M. Maisonneuve présente à l'Académie un jeune homme auquel il a pratiqué le 15 avril dernier l'ablation totale de la mâchoire inférieure pour une énorme tumeur fibreuse développée dans l'intérieur de cet os.

Outre l'intérêt que cette opération hardie présente par elle-même, puisque c'est la première fois qu'elle est pratiquée dans les hôpitaux de Paris, elle est encore remarquable par la promptitude merveilleuse de la guérison, par la perfection du résultat, et surtout par le bonheur avec lequel l'habile opérateur a pu conserver

complètement le périoste, de sorte qu'il ne serait pas impossible, ainsi qu'il résulte des beaux travaux de M. Flourens, que l'os vînt à se reproduire.

Trumat (Jérôme), âgé de 33 ans, vint à l'hôpital de la Pitié le 11 avril 1856, consulter M. Maisonneuve, pour être traité d'une affection grave de la mâchoire inférieure. Cette affection dont le malade faisait remonter l'origine à plus de huit ans, avait débuté par le côté droit de la mâchoire. Elle se manifesta d'abord par un gonflement diffus sur le trajet du corps de l'os ; puis les gencives se tuméfièrent ; les dents, repoussées de bas en haut, devinrent vacillantes et finirent par tomber ; à leur place, on vit paraître une tumeur dure, comme fibreuse, qui envahit peu à peu l'intérieur de la bouche, pendant que de son côté l'os continuait à grossir et formait relief à l'extérieur. Tout cela s'accomplissait lentement et sans douleur, de sorte que le malade ne s'en préoccupait que médiocrement. C'est seulement depuis dix-huit mois que la gêne de la déglutition et de la parole, jointe à la difformité hideuse de son visage, l'engagèrent à se soumettre à un traitement régulier.

La maladie envahissait alors la presque totalité de l'os maxillaire ; seulement elle avait à droite un développement beaucoup plus considérable. De ce côté son volume extérieur égalait au moins le volume du poing, à l'intérieur elle refoulait la langue et le voile du palais, et remplissait la plus grande partie de la cavité buccale. Du côté gauche, elle était beaucoup moins saillante ; mais il était facile de reconnaître qu'elle s'étendait jusqu'à la base de la branche verticale de l'os.

Dans tous ses points, la tumeur était ferme et résistante ; à l'extérieur, elle avait la dureté osseuse, tandis que dans l'intérieur de la bouche elle donnait plutôt la sensation du tissu fibreux. Sa face gingivale, entièrement dépouillée de dents molaires, offrait un sillon profond dans lequel s'engageait l'arcade dentaire supérieure. En avant, au contraire, et à gauche les dents étaient complètes, et, seulement un peu déviées de leur direction normale. Les téguments muqueux et cutanés n'offraient aucune altération ; ils glissaient facilement sur la tumeur, aucun engorgement n'existait du côté des ganglions, et la santé générale était excellente.

Tel était l'état des choses, lorsque le 15 avril, M. Maisonneuve procéda à l'opération, dont le récit est trop effrayant pour que nous le reproduisions, mais dont les douleurs furent rendues tolérables par l'emploi du chloroforme.

Les suites de cette grave opération furent d'une simplicité ines-

pérée. C'est à peine si le malade eut la fièvre traumatique; la réunion de la plaie extérieure se fit par première intention dans les neuf dixièmes de son étendue.

Aujourd'hui quatre semaines seulement se sont écoulées depuis l'opération, et la guérison est tellement parfaite, qu'on a vraiment peine à croire à tout ce qui s'est passé : le visage, de monstrueux qu'il était, est devenu régulier, et même gracieux; l'œil le plus exercé peut à peine y retrouver les traces d'une légère cicatrice. Les mouvements de la bouche sont conservés intacts; la langue a recouvré tous ses mouvements; la parole est nette et facile; la déglutition s'opère sans obstacle, et déjà même à la place de l'os maxillaire on voit qu'il se développe un tissu dense et résistant qui, grâce à la conservation du périoste, pourrait bien, plus tard, subir la transformation osseuse.

— M. Ramon de la Sagra est heureux de pouvoir offrir à l'Académie un bel échantillon d'un nouvel acide découvert dans les racines sèches d'une plante de la famille des œnanthérées, souvent employée au Mexique en raison de ses propriétés purgatives; cet acide se combine avec un grand nombre de bases.

— M. Alfred Benn annonce qu'il a rendu la fabrication du pain meilleure et beaucoup plus économique par l'introduction dans le pétrissage de la pâte d'une certaine proportion de gluten frais. Il y a longtemps que M. Cointry, de Nantes, a résolu ce même problème en pétrissant la farine avec de l'eau dans laquelle il fait bouillir du blé concassé; c'est aussi une addition de gluten, et elle a donné tout d'abord d'excellents résultats.

— M. Mahmoud Effendi, astronome égyptien qui a longtemps observé à Bruxelles avec un très-grand succès, communique des observations, avec mesure, des composantes du magnétisme terrestre à Paris et dans ses environs; M. le capitaine Duperrey les juge très-dignes d'être insérées dans les comptes rendus.

— M. Blondot, professeur de physique au collège de Rhodéz, adresse des vues nouvelles sur le mode de constitution des alcools et des éthers.

— Sa Majesté le roi de Hanovre offre à l'Académie un exemplaire de la médaille d'or qu'il a fait frapper en l'honneur de l'illustre Gauss, associé étranger.

— M. Chevreul lit des considérations générales sur l'analyse minérale et l'analyse organique; nous en renvoyons à dessin l'analyse à la prochaine livraison.

## PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

PROJET DE LANGUE UNIVERSELLE,

PAR M. L'ABBÉ BONIFACIO SOTOS OCHANDO.

Voici bien longtemps que le savant et vénérable auteur du projet de langue universelle nous presse d'accomplir la promesse que nous lui avons faite de nous initier à la grande pensée de sa vie, et de lui venir en aide pour lui faire prendre son essor dans le monde, si tant est que nous la jugions utile. Nous cédon's enfin à ses vives instances, et nous allons essayer de balbutier la langue dont seul jusqu'ici il a le secret.

En accomplissant notre promesse nous échapperons d'ailleurs à un remords qui nous tourmente. Il nous en coûtait, nous l'avouons, de refuser le service ou l'acte de justice qui nous était demandé, car nous admirions sincèrement dans M. l'abbé Sotos, sa nature robuste, sa tête large et forte, sa foi énergique, son âme généreuse, son courage persévérant. Il jouit dans les Espagnes d'une grande réputation que lui ont méritée l'étendue et la variété de ses connaissances, c'est un théologien profond, un grammairien habile, et il a dirigé avec succès le collège polytechnique de Madrid. En commençant le plus ingrat et le plus étrange des apostolats, il n'a pas cédé aux entraînements d'une imagination inquiète et exaltée, il a subi l'empire irrésistible d'une véritable vocation. « J'étais à mille lieues de penser, nous dit-il lui-même, que je serais appelé à créer une langue universelle; jamais l'idée de cette nouvelle mission ne s'était présentée à moi; l'inspiration a surgi spontanément sans moi et presque malgré moi; elle m'a révélé, en illuminant tout à coup mon esprit, non pas seulement un aperçu vague, mais la théorie et le mécanisme entier de la langue que je devais révéler au monde; de sorte que je n'ai pas eu d'autre mérite que le mérite de la patience et de la fidélité à la voix intérieure qui me guidait ou parlait en moi. Voilà comment avec très-peu de science, avec une capacité très-médiocre, et sans secours étranger, j'ai pu réaliser une entreprise véritablement colossale, enfanter le plus riche des idiomes, jeter les bases du plus immense des dictionnaires, en aussi peu de temps qu'il en a fallu à des hommes éminemment distingués, et même à des génies illustres, pour ébaucher un projet de langue universelle. » Que nos lecteurs ne s'effraient pas de ce mot inspiration sorti de la bouche et de la plume sincères de M. l'abbé Sotos; ce n'est certes pas un illuminé; en se disant inspiré, il n'entend pas parler, ce sont ses propres expressions, d'inspira-



tion surnaturelle , mais de cette action douce et forte de la Providence qui dirige toutes les causes naturelles vers l'accomplissement de ses desseins, et se choisit, dans l'ordre de la nature comme dans l'ordre de la grâce, les instruments dont il lui plaît de servir.

Faisons remarquer en outre pour la justification de M. l'abbé Sotos, pour notre excuse à nous , pour l'édification de nos lecteurs que le savant espagnol n'a inventé ni la nécessité d'une langue nouvelle , ni l'opportunité d'une langue universelle. Le premier de ces problèmes a été nettement posé par Leibnitz , le second a été surtout remis à l'ordre du jour par Volney, fondateur d'un prix que notre Académie des inscriptions et belles-lettres a mission de décerner, et pour lequel chaque année il se présente un grand nombre de concurrents. Il est impossible de ne pas reconnaître que toutes les nations de la terre tendent de plus en plus à ne faire qu'un seul peuple, au sein duquel la pensée naisse et se répande d'une extrémité à l'autre avec la rapidité de l'éclair ; et voilà pourquoi mille esprits ardents et sérieux rêvent ou méditent une langue universelle qui fasse disparaître l'obstacle insurmontable que la diversité des idiomes oppose à la fusion de l'avenir, une langue à l'aide de laquelle tous puissent s'entendre, et communiquer sans intermédiaire d'une manière facile et sûre.

Peut-être, dit M. l'abbé Sotos, le monde n'a-t-il pas encore vécu le dixième ou le centième de sa vie physique, il n'a pas vécu dans tous les cas le dixième ou le centième de sa vie intellectuelle, parce que les progrès de l'intelligence humaine croissent plus qu'en progression arithmétique. Il est vrai que des prophètes de malheur nous annoncent comme prochaine la fin du monde; mais il est aussi des prophètes de paix et de bonheur qui nous font espérer que les six mille ans de la vie passée du monde ne sont que la période de son enfance; enfance déshonorée, enfance coupable à laquelle doit succéder un long règne de paix, de vertu et de gloire, alors que, réunis dans l'unité de croyance, et dociles à la voix du suprême et unique pasteur, tous les hommes ne feront plus qu'un seul cœur et une seule âme. Or, si le monde doit durer encore des centaines de siècles, si le cercle des connaissances humaines doit s'agrandir indéfiniment, ne faut-il pas de toute nécessité que nous entrions enfin en possession d'une langue dont les ressources soient pour ainsi dire infinies?

Voilà comment le problème de la langue nouvelle et universelle est posé de toutes parts, comment sa solution plane en quelque sorte dans l'air, ainsi que toutes les grandes découvertes quidoivent satisfaire aux besoins nouveaux de l'humanité en marche vers le progrès ;

comment enfin mille esprits s'agitent comme à l'approche d'un enfantement mystérieux.

M. l'abbé Sotos est donc parfaitement excusable de s'être laissé entraîner à la recherche de cette autre pierre philosophale, et d'autant plus qu'il n'a rien exagéré.

Voyez en effet avec quelle sagesse il énonce le problème : « Je sais qu'il est impossible d'établir une langue universelle qui serve à tous les peuples dans le langage ordinaire et familier; je suis même profondément convaincu qu'une langue ne peut pas être parlée par tous sans cesser par là même d'être universelle; lors donc que je propose une langue universelle, je parle d'une langue pour les savants, ou comprise de tous ceux qui recevront une éducation tant soit peu distinguée, elle ne sera employée que très-rarement dans les communications intimes des individus d'une même nation, ou dans les usages de la vie; sous ce rapport, elle sera plutôt une langue morte qu'une langue vivante, quoiqu'elle doive être très-généralement comprise; il est nécessaire qu'il en soit ainsi, car vulgarisée elle serait bientôt profondément altérée et perdrait tous ses avantages essentiels. »

En écoutant cette profession de foi si raisonnable, nous avons vivement regretté de nous être laissé prévenir comme tant d'autres, hélas! contre le hardi novateur, sans essayer assez de le comprendre. C'est aujourd'hui seulement que la question nous est apparue dans tous sa simplicité et en même temps dans toute sa grandeur.

Toutes les langues actuelles sont incomplètes, antilogiques, bizarres, irrégulières, excessivement difficiles à apprendre, plus difficiles encore à prononcer; elles sont un obstacle invincible, d'une part, au progrès poursuivi en commun par toutes les hautes intelligences du monde, de l'autre, à la fusion des intérêts, des esprits et des cœurs; ne sont-ce pas là autant de vérités incontestables, éclatantes comme la lumière du jour? Par là même que l'on réclame impérieusement de tous côtés l'unité de monnaie, de poids, de mesures, etc., ne réclame-t-on pas aussi, et avant tout peut-être, l'unité de langue? Cette langue une, si elle est possible, n'est-elle pas éminemment désirable, tous les esprits élevés ne mériteraient-ils pas bien des nations auxquelles ils appartiennent s'ils marchaient de concert à cette glorieuse conquête, s'ils s'entendaient sur l'idiome que tous les hommes instruits du monde devront savoir écrire et parler? Adopter une des langues vivantes, le français, l'anglais, l'italien, pour la simplifier, la régulariser, la compléter, c'est en apparence une solution plus naturelle, plus simple du magnifique problème de l'unité de

langue; mais pour tout homme qui y réfléchira de sang-froid, c'est une solution complètement vaine; on ne ferait de cette manière qu'un misérable replâtrage. Au point de vue philosophique toutes les langues modernes sont essentiellement mauvaises, vous ne parviendrez jamais à y faire régner la raison, l'ordre, la régularité, et à les rendre fécondes. La signification de presque tous les mots dont elles se composent est arbitraire. Vous ne pourriez les compléter que par des mots plus arbitraires encore. Et, de plus, le fait que la langue choisie pour langue universelle, et revêtue dans ce but d'une forme nouvelle sera écrite et parlée dans sa forme ancienne et vulgaire par une nation assez puissante pour avoir dicté la loi aux autres nations, deviendrait un obstacle invincible au succès de la réforme qu'il s'agirait de réaliser.

En résumé, le besoin d'une langue universelle, dans le sens que nous avons donné à ce mot, se fait vivement sentir; cette langue, à tous les points de vue imaginables, serait un grand bienfait; aucun des idiomes connus, anciens ou modernes, ne peut devenir la langue universelle; donc il faut travailler activement à la constitution d'une langue nouvelle; donc, tout homme grave, convaincu, inspiré qui se présente au monde avec un projet sérieusement étudié, a droit d'être favorablement écouté.

La question ainsi nettement posée, et plus nettement posée qu'elle ne le fut jamais, nous ne nous arrêterons pas à démontrer la possibilité d'une solution parfaitement satisfaisante du difficile problème d'une langue nouvelle et universelle; cette possibilité, aucun homme digne du nom de philosophe n'osera la nier; mais nous nous demanderons, en examinant aussi brièvement que possible le projet de M. l'abbé Sotos, s'il est véritablement acceptable. Nous n'hésitons pas un seul instant à dire oui. La lecture de son livre nous a vivement frappé, les principes formulés par lui sont d'une lucidité telle qu'ils s'imposent à l'esprit le plus prévenu; s'il n'a pas atteint complètement le but, ainsi qu'il le reconnaît lui-même, il est très-près de l'avoir atteint; il l'atteindra certainement si on l'encourage et si on lui vient en aide. Voici en effet le point de départ de la nouvelle langue :

Établir une correspondance parfaite entre l'ordre naturel, logique, des choses signifiées et l'ordre alphabétique des lettres et des mots employés pour les exprimer. C'est le premier principe, le fondement de ce travail herculéen, celui dont l'auteur renvoie la gloire à l'inspiration, à la voix intérieure qui lui ordonna de proclamer la bonne nouvelle d'une langue unique.

L'ordre logique et naturel des choses signifiées présidera partout et toujours à l'emploi des lettres du nouvel alphabet et à la composition des mots ; vous suivrez sans vous en écarter jamais l'ordre de l'alphabet, de telle sorte que les premières séries d'un ordre quelconque d'idées seront toujours formées avec les lettres qui suivent plus immédiatement la première lettre de l'alphabet ; vous n'admettrez aucune espèce d'irrégularité ; jamais un mot ne se confondra avec un autre mot, jamais un mot n'offrira un sens double et équivoque. Voilà la route tracée au prophète de la langue universelle, et il ne s'en est pas écarté.

Toutes les lettres sans exception se prononcent, quelles que soient leur position ou leur combinaison avec d'autres lettres. L'espèce de chaque mot, substantif, adjectif, verbe, adverbe, préposition, conjonction, est déterminée par la lettre finale d'une manière si simple et si sûre qu'on ne peut jamais se tromper ni les confondre avec d'autres mots. Le genre, le nombre, le cas des noms ; la voix ou l'espèce, le mode, les temps et les personnes des verbes, sont établis et différenciés par des moyens si constants, si simples, si efficaces, qu'il n'y a jamais place au doute ou à la méprise. Enfin la signification de tous les mots composés est fixée invariablement par la place qu'occupent dans l'alphabet les lettres, voyelles ou consonnes, dont ils se composent, d'une manière si claire que toute incertitude, que toute ambiguïté, sont exclues à jamais. Nous le demandons, ces règles ne sont-elles pas les règles du simple bon sens, et pourrait-on en imaginer de meilleures ?

L'alphabet comprend vingt lettres communes à toutes les langues :  
*Cinq voyelles* : A, E, I, O, U.

*Quinze consonnes* : B, C, D, F, G, J, L, M, N, P, R, S, T, Y.

Ces lettres sont représentées par vingt signes qui rappellent ceux du télégraphe de Chappe, et dont la simplicité ne laisse rien à désirer ; nous regrettons de ne pouvoir pas les reproduire.

La prononciation des lettres est la même que dans la langue française, excepté pour l'U qui se prononce *ou*.

La signification de chaque lettre est complètement déterminée *a priori*, et immédiatement saisissable, par la position qu'elle occupe, par les lettres qui la précèdent ou qui la suivent, de sorte qu'elle est constante et variable à la fois ; nous ne donnerons ici que la signification des lettres initiales : A initial signifiera toujours une chose matérielle, sans rapport avec la vie végétale ou animale ; E un corps vivant ; I ce qui se rapporte à l'homme matériel ; O ce qui touche à l'homme intellectuel ou à l'intelligence ; U ce qui concerne la volonté ;



B l'instruction et ses analogues ; C les arts mécaniques et leurs dépendances ; D les sociétés politiques ; E les tribunaux et les finances ; G l'art militaire ; H la marine et le commerce ; L les rapports de famille ; M les divertissements et les jeux ; N l'esprit de la religion ; P le matériel des religions ou du culte ; R les abstractions ou les généralités ; S les pronoms, quantités, nombre et temps ; T les rapports ; V et Y sont réservés pour les besoins imprévus.

Les substantifs sont toujours des polysyllabes finissant par une voyelle ; on les décline par cinq cas : nominatif, accusatif, datif, génitif et vocatif, en mettant avant ou après les substantifs les cinq syllabes *la, le, li, lo, lu*. Les adjectifs sont tous des polysyllabes terminés en *n*, et qu'on décline en les faisant suivre des voyelles *a, e, i, o, u*. Les pluriels des adjectifs ou des substantifs se forment en ajoutant la lettre *s*. Les verbes sont des polysyllabes finissant en *ar, er, ir, or* ou *ur* ; les lettres de l'infinitif ou de l'indéfini des verbes sont radicales et immuables ; les voyelles *a, e, i, o, u*, placées immédiatement après l'indéfini, déterminent l'espèce du verbe, actif, réciproque, neutre, unipersonnel ou passif ; les six premières consonnes *b, c, d, f, g, j*, signifient les six modes, indicatif, conditionnel, subjonctif, vocatif, impersonnel et gérondif ; les trois premières voyelles *a, e, i*, placées à la suite d'une de ces consonnes différentient les trois temps, passé, présent et futur ; les cinq personnes autres que la première personne du singulier s'indiquent par l'addition des consonnes *l, n, r, s, t*. Tous les adverbes finissent par *c*. Toutes les prépositions sont des monosyllabes commençant par une consonne et finissant par une voyelle. Les conjonctions sont des monosyllabes commençant par une consonne et finissant par *l*. Les interjections et les exclamations se terminent toutes en *f*. Il y a quatre articles, *al* pour les noms propres, *el* pour les noms appellatifs et communs pris dans un sens général, *il* pour les mêmes noms pris dans un sens spécial et déterminé, *ol* pour les mêmes noms pris dans un sens indéterminé. Les genres des noms substantifs sont exprimés par trois monosyllabes, *on* pour le masculin, *an* pour le féminin, *in* pour les mots épiciques, masculins et féminins à la fois. Les adjectifs n'ont pas de genre.

La syntaxe de la nouvelle langue est si simple qu'on peut aussi la résumer en quelques mots : *Accord*. Il y a quatre espèces d'accords ; celui des substantifs qui s'accordent seulement en cas ; celui des adjectifs qui s'accordent avec les substantifs en nombre et en cas ; celui des pronoms relatifs qui s'accordent avec leur antécédent en nombre et non en cas ; celui des verbes qui s'accordent avec le

sujet en nombre et en personne. *Régime*. On conserve les règles du latin pour les régimes directs ou indirects de l'accusatif, du datif, et du génitif, lorsque celui-ci est possessif ou subjectif, *le livre de Pierre*; lorsque le génitif est objectif, *la crainte de Dieu*, on a recours à une préposition, *la crainte envers Dieu*. On place les substantifs après la préposition sans aucun signe de déclinaison ou sans cas. Les noms régis par les verbes seront précédés de la particule *na*; les noms régis par les adjectifs, de la proposition *ne*; *ni* s'emploiera partout où il y aura comparaison; *no* précédera l'ablatif absolu, etc. *Ordre des mots*. La seule règle est d'éviter l'obscurité, la confusion et une trop grande étendue de discours.

Nous ne nous arrêterons pas à démontrer les avantages de la nouvelle langue; nous admettons sans hésitation avec son auteur qu'elle est facile, claire, exacte, riche, éminemment philosophique, analytique et synthétique à la fois; très-variée; qu'elle ne serait pour la mémoire qu'un jeu d'enfant. Nous ne discuterons pas les objections qu'on lui a opposées; il n'en est au fond qu'une seule qu'il serait absurde de vouloir réfuter par le raisonnement, *la prévention*; pour en triompher il faudra un miracle de la Providence; l'inspiration entraîne naturellement à sa suite le miracle; puisqu'il y a eu l'inspiration, pourquoi n'y aurait-il pas miracle d'ordre naturel, bien entendu, comme l'inspiration?

Nous terminerons ce trop long article par une page du dictionnaire de M. l'abbé Sotos Ochando, celle qui donne la nomenclature des corps simples élémentaires de la chimie; cette page, qui convient mieux à un journal scientifique, nous a semblé en outre très-propre à mettre en évidence la simplicité du nouvel idiome.

*A initial*, chose matérielle; *AB initial*, objets matériels; *ABA initial*, corps simples ou éléments.

*Ababa*, oxygène; *ababe*, hydrogène; *ababi*, azote; *ababo*, soufre; *ababu*, sélénium.

*Abaca*, tellure; *abace*, chlore; *abaci*, brôme; *abaco*, iode; *abacu*, fluor.

*Abada*, phosphore; *abade*, arsenic; *abadi*, carbone; *abado*, bore; *abadu*, silicium.

*Abafa*, potassium; *abafe*, sodium; *abafi*, lithium; *abafu*, baryum; *abafu*, strontium.

*Abaga*, calcium; *abage*, magnésium; *abagi*, glycérium; *abago*, aluminium; *abagu*, zirconium.

*Abaja*, thorium; *abaje*, yttrium; *abaji*, cerium; *abajou*, lantane; *abajou*, dydime.

*Abala*, erbium; *abale*, terbium; *abali*, manganèse; *abalo*, chrome; *abalu*, tungstène.

*Abama*, molybdène; *abame*, vanadium; *abami*, fer; *abamo*, cobalt; *abamu*, nickel.

*Abana*, zinc; *abane*, cadmium; *abani*, cuivre; *abano*, plomb; *abanu*, bismuth.

*Abapa*, mercure; *abape*, étain; *abapi*, titane; *abapo*, tantale ou colombium; *abapu*, niobium.

*Abara*, ilménium; *abare*, pélopieum; *abari*, antimoine; *abaro*, uranium; *abaru*, argent.

*Abasa*, or; *abase*, platine; *abasi*, palladium; *abaso*, rhodium; *abasu*, iridium.

*Abata*, ruthénium; *abate*, osmium.

Il y a dans cette classification quelques inexactitudes que nous ne relèverons pas, parce qu'elles ne peuvent être imputées au philosophe grammairien. On voit qu'en définitive et en faisant abstraction du radical commun *aba*, tous les corps simples sont différenciés par un monosyllabe qui pourrait apparaître seul dans les formules de la chimie, ce qui leur donnerait un caractère très-remarquable de simplicité et de régularité; l'acide sulfurique, par exemple,  $S^2O^5$ , deviendrait  $Bo^2Ba^5$ , etc.

Pour donner une idée de la loyauté et de la noble simplicité de caractère de l'abbé Sotos Ochando, qu'il nous soit permis de consigner ici les dernières lignes de son exposé que chacun pourra se procurer dans les bureaux du *Cosmos*.

En terminant ce projet, nous espérons que nos lecteurs, au lieu d'attaquer notre pensée avec violence et acrimonie pour les fautes qu'ils y découvriront, feront en sorte de les supporter et de les corriger, conciliant le zèle pour la vérité avec cette indulgence si convenable aux vrais savants. Alors, tous, jusqu'aux plus timides et aux plus modestes pourront se glorifier de ce que, loin de mettre obstacle à une entreprise aussi importante que grandiose, ils auront contribué à la réaliser, ne serait-ce qu'avec un denier, comme la veuve de l'Évangile contribuait à la solennité du culte.

F. MOIGNO.

## INDUSTRIE.

### PROCÉDÉS ET USINES ÉLECTRO-MÉTALLURGIQUES

DE M. L. OUDRY, A AUTEUIL ET A PASSY.

#### *Cuivrage électrique des coques de navires en fer et en bois.*

M. Oudry pratique avec succès toutes les branches de la galvanoplastie, il dépose électriquement, à coup sûr et sous toutes les formes imaginables, les métaux grossiers et les métaux précieux, le cuivre, le bronze, l'argent, l'or; il moule à volonté tous les objets d'art, depuis la planche typographique jusqu'au bas-relief le plus gigantesque, depuis la planche en taille-douce jusqu'à la statue la plus accidentée; par l'étendue des bâtiments, par les dimensions énormes des cuves, par le nombre des ouvriers, sa nouvelle usine d'Auteuil prendra place au premier rang parmi les établissements électro-métallurgiques de la capitale et du monde; voilà certes déjà de glorieux titres à nos sympathies, et matière à une grande et belle étude. Mais M. Oudry ne s'est pas arrêté là, il ne s'est pas contenté de faire ce que tout le monde faisait, il a abordé la solution d'un problème gigantesque; il a entrepris de revêtir d'une couche épaisse de cuivre, par une seule opération, les coques des plus grands navires en fer ou en bois. A cette nouvelle, nous avons été transporté d'une noble admiration et nous avons résolu de la faire partager à nos lecteurs. Voilà l'occasion et le motif de cet article. Avant tout, établissons d'une manière bien nette, qu'il fallait nécessairement aborder le grand et difficile problème du cuivrage électrique des coques des navires, en montrant tout ce que les moyens protecteurs actuels laissaient à désirer. Parlons d'abord des coques en fer.

Les navires en fer sont plus légers à volume égal; leur tonnage est par conséquent plus considérable; leur solidité et leur résistance aux efforts de la mer, aux ébranlements causés par les soulèvements et les chutes des énormes pistons sont plus grandes; ils n'ont rien à craindre des tarets et autres mollusques perforants, et si on les défend de l'oxydation, de l'action corrosive des eaux de mer, leur durée sera incomparablement plus longue. Mais ce n'est pas seulement au point de vue de la durée que la coque en fer réclame impérieusement un enduit protecteur; abandonnée à elle-même, surtout dans certaines mers chaudes où les mollusques et les algues marines abondent, elle est bientôt recouverte d'une couche adhérente, épaisse, lourde, de détritits et de coquillages de toutes sortes qui ralentissent sa marche incessamment et presque à vue d'œil, qui obligent à aug-



menter sans cesse la consommation de charbon pour conserver la vitesse normale, sous peine de subir dans l'arrivée des retards qui s'escompteraient par des pertes énormes d'argent pour l'armateur ou le négociant. Force est donc de recourir à un enduit. On en a proposé mille, mais un seul s'est montré suffisamment efficace, et il est presque exclusivement adopté malgré son peu de durée, c'est la peinture au minium ou à l'oxyde rouge de plomb, qu'on applique de la manière suivante. Dès le montage de la quille, de l'étrave, de l'étambot et de la membrure, on donne une bonne couche de minium; quand elle est sèche, on enlève successivement toutes les pièces, on perce les trous des rivets, on assemble et on monte le navire.

Lorsqu'il est terminé, on brosse à l'intérieur et à l'extérieur toutes les parties en fer, on passe une couche d'huile mêlée de térébenthine, puis une nouvelle couche de peinture au minium; enfin un peu avant le lancement, on donne une troisième couche sur la carène.

Si alors tout était dit et qu'on pût abandonner le navire à lui-même pour un temps indéfini, on ne regretterait pas le temps et la dépense de ces premières opérations; mais il n'en est pas ainsi; tous les six mois, ou au moins chaque année, il faudra faire entrer le navire en fer dans les docks ou sous une cale couverte pour le nettoyer et le recouvrir d'un nouvel enduit. C'est un travail de dix longs jours, et, en Angleterre, une dépense de 2 500 francs, puisque dans les docks la place occupée par chaque navire se loue 10 livres sterling par jour.

Cet aperçu rapide suffit évidemment à prouver que la question du revêtement des coques des navires en fer est une grosse question et qu'il y aurait un intérêt considérable à substituer une couverture en cuivre pur à la peinture au minium. Mais comment fera-t-on cette substitution? Ce ne serait certes pas par les procédés anciens, car il faudrait 1° décaper parfaitement le fer; 2° le laver longtemps à grande eau; 3° obtenir un premier dépôt de cuivre dans des bains énormes de cyanure, ou un dépôt préalable de plomb ou de zinc dans des bains semblables d'acétate de plomb ou de zinc fondu; 4° enfin compléter la chemise de cuivre dans les bains de sulfate ordinaire. Nous prouverons tout à l'heure que cette dernière opération est très-possible et relativement peu coûteuse; mais la première et la troisième sont si excessivement pénibles, dangereuses, délicates, dispendieuses, qu'il y aurait de la folie à les entreprendre, d'autant plus que le cuivrage ainsi obtenu manquerait entièrement son but.

Loin de conserver le navire, il pourrait compromettre son existence, ou du moins les craintes sont à cet égard si raisonnables et si vives, que toute proposition de cuivrage faite dans les conditions que nous venons de dire, suscitera des répugnances et une répulsion invincibles.

En effet, dans la série des métaux rangés par ordre électrique, le fer est positif, le cuivre négatif ; au contact ces métaux s'électrisent en sens contraire et forment une véritable pile, c'est-à-dire que le fer, au contact du cuivre, est toujours électricité positive et par conséquent très-prédisposé à se laisser attaquer par les acides, les chlorures, les iodures, les bromures, etc. ; si donc il arrive, et il est impossible que cela n'arrive pas souvent, que la couche de cuivre galvanique vienne à être enlevée sur un ou plusieurs points par frottement ou par toute autre cause, le fer mis à nu se trouvera dans des conditions beaucoup plus mauvaises que si le reste de la coque n'était pas recouvert de cuivre, il est impossible qu'il ne soit pas corrodé et détruit très-rapidement, ou du moins on doit grandement redouter qu'il n'en soit ainsi. C'est pour une crainte semblable que les excellentes chaînes Sisco formées de fils ou de bandes de fer réunis et soudés par l'immersion dans un bain de cuivre ou de bronze fondus, chaînes dont la force ou la résistance à la rupture est incomparablement plus grande que celle des chaînes en fer ordinaire, ont été repoussées jusqu'ici par les marines française et anglaise qui en ont cependant grand besoin.

Si donc il n'avait pas réussi à tourner ou à résoudre la difficulté, M. Oudry aurait été forcé de renoncer à sa grande industrie du doublage en cuivre des navires en fer. Il l'a heureusement résolu de la manière la plus simple et la plus efficace, en inventant un enduit très-facile à appliquer à froid sur le fer froid, aussi souvent et autant qu'on veut, très-adhérent, inattaquable à l'eau de mer et à l'eau fortement acidulée, isolant en lui-même, mais facile à métalliser dans ses couches supérieures, de sorte que sa surface conduit alors parfaitement l'électricité. On recouvrira de cet enduit le navire sur cale, comme on l'aurait recouvert de la peinture au minium ; après qu'il aura été lancé et introduit dans le bassin clos où doit se former le dépôt de cuivre, on vérifiera avec soin qu'aucune portion de la coque n'est à nu ou sans enduit ; quand celui-ci sera parfaitement sec, on remplira le bassin de la dissolution de sulfate de cuivre, on établira le courant à l'aide *d'une ou plusieurs séries de piles assez puissantes*, on fermera convenablement le circuit et après un nombre suffisant de jours la coque entière sera partout.

recouverte d'une couche de cuivre de l'épaisseur voulue, sans décapage préalable, sans emploi des bains de cyanure, de sous-acétate de plomb, ou de zinc fondu, etc., etc. En apparence cependant, c'est toujours une opération effrayante, mais M. Oudry se fait fort de prouver aux plus incrédules que déposer une couche de cuivre sur les plus grands navires, par une seule et même opération, n'est pas plus difficile que s'il s'agissait d'une surface d'un mètre carré : c'est une simple règle de proportion à établir, dit-il, rien de plus. Il a essayé son enduit sur les plus grandes proportions de membrures qu'il a pu introduire dans son atelier provisoire de Passy, et toujours l'opération a parfaitement marché, le dépôt se faisait si régulièrement qu'on pouvait calculer sans peine l'épaisseur qu'il aurait atteinte après un nombre donné de jours et d'heures. Des armateurs et négociants anglais et marseillais ont été si frappés des expériences exécutées sous leurs yeux, ils sont restés si convaincus de la praticabilité du cuivrage des plus grandes coques en fer qu'ils se sont engagés à l'organiser sur la plus vaste échelle.

L'adhérence du cuivre galvanique à l'enduit est très-grande ; on pouvait redouter cependant que la violence du roulis ou du tangage ne le détachassent partiellement. Pour obvier à cet inconvénient et prévenir toute objection, on peut percer dans la coque, de distance en distance, un nombre suffisant de trous ; ces trous se garniront à l'intérieur de cuivre déposé ; on y introduira, soit après l'opération, des rivets à têtes fraisées et qui seront boulonnés à l'intérieur des tôles ; soit avant l'opération, des tiges ou rivets à vis et à têtes barbelées ; on pourra aussi ménager sur les joints d'assemblage des feuilles de tôle des angles saillants ou rentrants avec lesquelles la feuille mince de cuivre déposé viendra faire corps pour ne plus s'en séparer.

On pourrait craindre que le cuivrage exécuté comme nous venons de le dire coûtât très-cher, le calcul approximatif suivant montrera qu'il n'en est rien. Un navire de 80 mètres de longueur sur 5 mètres de hauteur, de la quille à la ligne de flottaison, présente une surface d'environ 900 mètres carrés ; en donnant à la couche de cuivre un demi-millimètre d'épaisseur, ce qui suffirait dans tous les cas, la dépense en cuivre serait de 5 kilogrammes par mètre carré ; or le dépôt d'un kilogramme de cuivre coûtera au plus 10 francs ; ce sera donc 50 fr. par mètre carré, 50 000 fr. pour la coque entière, ou le dixième environ du prix du navire ; ce chiffre évidemment n'a rien d'exagéré, il sera largement compensé par une durée plus grande, une marche plus rapide, un service plus régulier, un plus grand nombre de voyages, etc.

L'enduit protecteur et le cuivrage sont incomparablement plus nécessaires pour les coques en bois que pour les coques en fer, car les coques en bois ont à se défendre non-seulement de l'action des eaux de mer qui les font pourrir quelquefois dans un temps très-court, mais de l'action plus redoutable encore des animalcules marins perforants ou autres qui les minent, les rongent, les détruisent et hâtent leur décomposition dans une proportion énorme. Aussi depuis longtemps tous les navires de guerre et les navires du commerce d'un certain tonnage ont reçu une enveloppe métallique. Cette enveloppe fut d'abord en cuivre rouge et pur et elle faisait un excellent service ; elle s'altérait sans doute, mais assez lentement pour que son emploi fût un bénéfice réel et grand. Il fallait d'ailleurs qu'elle s'altérât, car si le mollusque qui vient se coller à la coque du navire n'absorbe pas et n'emporte pas la petite quantité de cuivre qui lui donne la mort, il ne s'en séparera jamais, celle-ci ne sera plus bientôt qu'un amas informe de coquillages qui rendront sa marche de plus en plus lente. C'est ce qui arriva quand on suivit le conseil, excellent en théorie, mais mauvais en pratique, de l'illustre chimiste Davy ; et qu'on mit le cuivre de la doublure en contact sur plusieurs points avec de petites plaques de métaux plus oxydables, le fer ou le zinc. Devenu plus électro-négatif, le cuivre ne s'unissait plus aux acides ou aux chlorures, il ne se transformait plus en sels vénéneux, il n'empoisonnait plus les mollusques, ceux-ci s'y attachaient en grand nombre, en même temps que les sels terreux, et le remède était pire que le mal ; la perte causée par la lourdeur du navire et la lenteur de sa marche dépassa beaucoup celle de l'usure de la doublure. On revint donc au cuivre rouge, et on se résigna à le remplacer quand il serait rongé.

Le métal fourni par l'industrie fut d'abord très-bon, mais à mesure que la consommation alla en croissant on le vit perdre de ses qualités premières, et bientôt l'on fut effrayé de la rapidité de destruction des doublages en cuivre rouge du commerce.

On songea à revenir à l'idée de Davy, mais sous une autre forme, en substituant au cuivre le bronze renfermant 5 à 6 pour 100 d'étain ; on espérait avec raison que dans cet alliage, dont toutes les molécules sont autant de couples voltaïques infiniment petits, l'eau de mer tendrait sans cesse à enlever l'étain préférablement au cuivre, sans que cet enlèvement, qui se faisait sur des molécules ou atômes infiniment petits, pût rendre le doublage perméable et mettre le bois à nu. On ne parvint à laminer l'alliage de cuivre et d'étain, ou le bronze, beaucoup plus dur que le cuivre, qu'avec



beaucoup de difficultés, mais on réussit enfin, et les feuilles fournies par les usines donnèrent d'abord d'excellents résultats. On peut citer un grand nombre de navires dont les doublages durèrent sept, huit, neuf, dix ans. La fabrication des bronzes laminés prit une très-grande extension, mais en s'étendant elle dégénéra; la concurrence fit baisser les prix, et la baisse des prix amena l'emploi du cuivre de qualités inférieures, avec diminution de la dose d'étain qui augmentait les frais de laminage. On se servit de cuivres aigres de Swansea, on lamina à chaud en augmentant souvent la malléabilité par l'addition d'une petite quantité de plomb. L'alliage n'étant pas homogène, l'altération ne s'exerçait plus sur des molécules infiniment petites, mais sur des particules d'un volume très-appreciable; quand on examinait une feuille de ce mauvais bronze, après un service de moins d'une année quelquefois, on le voyait littéralement criblé de trous semblables à ceux qu'aurait faits le travail incessant d'une gouge de petit diamètre. Les plaintes éclatèrent de toutes parts. Tel capitaine voyait son doublage s'encrasser de la manière la plus fâcheuse; tel autre voyait les feuilles métalliques s'altérer à vue d'œil et très-inégalement; il en est qui, après quinze ou dix-huit mois de navigation, se sont vus contraints de faire remplacer un bronze auquel on avait assuré huit ans ou six ans au moins de durée. Le capitaine de *la Sarah*, parti du port de Nantes le 5 mars 1849, avec un doublage en bronze entièrement neuf, se vit obligé de le remplacer à Calcutta en mai 1850, parce qu'il était perforé sur presque tous les points et ne protégeait plus le navire.

De désespoir on a voulu essayer le doublage en zinc, mais il est entièrement impropre à la navigation au long cours; et, malgré l'énorme différence de prix, force resta de préférer au zinc le bronze, le cuivre ou le laiton. Les animaux et les végétaux marins s'attachent au zinc avec une rapidité si effrayante, et en si grande abondance, que bientôt le navire ne peut plus littéralement se mouvoir. Le capitaine du *Quos-Ego* raconte qu'il rencontra en mer le navire *le Solide*, de Saint-Malo, doublé en zinc, à environ quarante-cinq jours des côtes de France: quoique couvert de voiles, il semblait être à l'ancre et n'arriva à Nantes que trente-cinq jours après le *Quos-Ego*, doublé en cuivre; sa vitesse était donc réduite de plus des deux tiers.

A l'heure où nous écrivons, l'absence de cuivre pur, la mauvaise qualité des bronzes du commerce, sont une véritable calamité; la durée moyenne d'un doublage n'est que de trois ou quatre années au

plus, et le moment est évidemment bien choisi pour essayer le doublage galvano-plastique. Le cuivre déposé sous l'influence de l'électricité, dans les conditions du moins où s'est placé M. Oudry, est d'une pureté presque absolue, il remplit donc toutes les conditions des anciennes feuilles de cuivre rouge. Nous avions désiré qu'il fût analysé officiellement à l'Ecole impériale des mines, or le procès-verbal d'analyse, signé de M. Beudant, constate qu'il ne contenait pas un atome de zinc, mais seulement des traces insaisissables de fer comme les cuivres les plus purs, comme le cuivre qu'on appelle chimiquement pur ; sa densité avait atteint un chiffre considérable et cependant l'échantillon soumis à l'examen était déposé sous l'action de la pile directe.

Sans le bienfaisant enduit dont nous avons déjà énuméré les propriétés merveilleuses, il ne faudrait même pas songer à recouvrir de cuivre galvanique la coque en bois d'un navire, puisque le cuivrage préalable au bain de cyanure et le zincage sont cette fois deux manifestes impossibilités. Avec l'enduit, au contraire, l'opération est non-seulement abordable, mais facile, plus facile que pour les coques en fer. Pour obtenir une adhérence complète, il suffira de larder la coque de chevilles ou rivets en cuivre à tête ébarbée et qu'on laisse légèrement en saillie, de telle sorte que le cuivre en se déposant fasse corps avec les rivets et devienne inséparable du navire ; rien n'empêche aussi d'enfoncer les rivets après le dépôt du cuivre.

Pour obtenir un cuivrage de longue durée, il suffira que la couche déposée ait une épaisseur de 5 à 7 dixièmes de millimètres ; on l'obtiendra en huit ou dix jours, avec un appareil simple à diaphragmes en cuir entourant la coque de toutes parts, et sans plus de dépenses que n'en exigerait un doublage ordinaire.

Par là même qu'il présente une surface absolument continue, le cuivrage électrique, parfaitement homogène, presque chimiquement pur, présentera, en outre de sa durée, un autre avantage considérable. Les animalcules perforants ne pourront plus se glisser à travers les jointures et venir attaquer le bois et les étoupes au point de déterminer des voies d'eau avec un doublage en apparence intact. Les portions de coque que M. Oudry a déjà recouvertes sont si bien réussies, que le succès pour une coque entière ne saurait être douteux.

Dans un second article, nous décrirons avec bonheur les autres applications industrielles que l'habile galvanoplaste a faites de son excellente enduit.

F. MOIGNO.

## PHYSIQUE APPLIQUÉE.

SUR LES FIGURES D'ÉQUILIBRE D'UNE MASSE LIQUIDE SANS PESANTEUR

PAR M.-J. PLATEAU.

(Suite. — Voyez page 388.)

Je ferai remarquer en passant que c'est au même ordre de phénomènes qu'il faut rapporter la conversion en globules d'un fil de métal, fondu par une décharge ou par un courant électrique. En effet, au moment de la fusion, le fil constitue un cylindre liquide d'une grande longueur relativement à son diamètre.

Ces faits et ces lois concernant les cylindres liquides, me conduisent à l'application dont j'ai parlé plus haut et qui consiste dans la théorie complète de la constitution des veines liquides lancées par des orifices circulaires, constitution que Savart a si admirablement étudiée au moyen de l'expérience.

Avant de résumer ici cette théorie, je dois encore faire connaître un terme dont je me sers. Je nomme *forces figuratrices* les forces moléculaires qui donnent à une masse liquide une figure d'équilibre; celles qui produisent la transformation d'un cylindre sont donc des forces figuratrices, puisque cette transformation n'est que le passage à une autre figure d'équilibre.

Maintenant, considérons une veine liquide s'écoulant librement sous l'action de la pesanteur par un orifice circulaire percé en mince paroi dans le fond horizontal d'un vase. Les molécules du liquide intérieur au vase qui affluent de tous côtés vers l'orifice conservent encore, comme on sait, immédiatement après leur sortie, des directions obliques au plan de cet orifice, d'où résulte un rétrécissement rapide de la veine à partir de l'orifice jusqu'à une section horizontale que l'on désigne improprement sous le nom de *section contractée*. Arrivées à cette section qui est peu éloignée de l'orifice, les molécules tendent à prendre toutes une direction verticale commune avec la vitesse correspondante à la hauteur du liquide dans le vase, et elles sont en outre sollicitées dans cette même direction verticale par leur pesanteur individuelle. Il résulte de là que, l'orifice étant supposé circulaire, la veine tend à constituer, à partir de la section contractée, un cylindre sensiblement parfait et d'une longueur quelconque; mais cette forme est modifiée, comme on le sait encore, par l'accélération que la pesanteur imprime à la vitesse du liquide, et le diamètre de la veine, au lieu d'être partout le même, va en décroissant plus ou moins, à mesure que l'on s'éloigne de la section contractée.

Si les causes que je viens de rappeler agissaient seules, la veine se montrerait donc simplement de plus en plus effilée, à mesure qu'on la considérerait plus loin de la section contractée, sans perdre ni sa limpidité ni sa continuité. Mais il résulte des expériences rapportées plus haut, qu'une semblable figure liquide, dont la forme approche de celle d'un cylindre allongé, doit se transformer en une série de sphères isolées, ayant leur centre rangé sur l'axe de la figure. A la vérité, il s'agit ici d'un liquide soumis à l'action de la pesanteur; mais il est évident que, pendant la chute libre d'un liquide, la pesanteur ne met plus aucun obstacle au jeu des attractions moléculaires, et que celles-ci doivent alors exercer sur la masse les mêmes actions figuratrices que si cette masse était sans pesanteur et à l'état de repos; c'est ainsi, par exemple, que les gouttes de pluie prennent, dans leur chute la forme sphérique. Seulement pour que la conclusion précédente fût tout à fait rigoureuse, il faudrait que toutes les parties de la masse fussent animées de la même vitesse, ce qui n'a pas lieu pour la veine; mais on comprend que, si cette différence peut apporter quelques modifications aux phénomènes, elles ne sauraient empêcher la production de celle-ci.

Le liquide de la veine devra donc nécessairement arriver par degrés, pendant son mouvement, à constituer une série de sphères isolées.

Mais ce liquide se renouvelant continuellement, le phénomène de la transformation doit aller aussi en se renouvelant toujours. En second lieu, chaque portion du liquide commençant à être soumise aux forces figuratrices, dès qu'elle fait partie du cylindre imparfait que tend à constituer la veine, c'est-à-dire dès l'instant où elle franchit la section contractée, et demeurant ensuite, pendant son trajet, sous l'action continue de ces forces, on voit que chacune des divisions de la veine doit commencer à se dessiner à partir de la section contractée, et à descendre, emportée par le mouvement de translation du liquide, en se modifiant par degrés, pour arriver à l'état de sphère isolée. Or, il suit de là qu'à un instant donné, les divisions de la veine doivent se trouver dans une phase d'autant plus avancée de la transformation qu'on les considère à une distance plus grande de la section contractée, du moins jusqu'à celle où la transformation en sphères est complètement effectuée. De l'orifice à la distance où a lieu la séparation des masses, la veine doit évidemment être continue; mais à une distance plus grande, les portions de liquide qui passent doivent être isolées les unes des autres.

Si donc les mouvements du liquide, tant celui de translation que



celui de transformation, étaient assez lents pour qu'on pût les suivre des yeux, on verrait la veine formée de deux parties distinctes, l'une supérieure continue, l'autre inférieure discontinue. La surface de la première présenterait une suite de renflements et d'étranglements qui descendraient avec le liquide, en se renouvelant continuellement, à partir de la section contractée ; et qui, très-faiblement indiqués à leur origine près de cette section, se prononceraient de plus en plus pendant leur mouvement de translation, les renflements devenant plus saillants et les étranglements plus profonds. Enfin, ces divisions de la veine arrivant l'une après l'autre, dans leur plus grand développement, à l'extrémité inférieure de la partie continue, on les verrait s'en détacher, et achever aussitôt de prendre la forme sphérique. En outre, la séparation de chacune de ces masses serait nécessairement précédée de la formation d'un filet qui se résoudrait en sphérules de différents diamètres ; de sorte que chaque sphère isolée serait suivie de semblables sphérules. La partie discontinue de la veine se montrerait donc composée de sphères isolées de même volume, et de sphérules inégales rangées dans les intervalles des premières, les unes et les autres étant emportées par le mouvement de translation, et se renouvelant sans cesse à l'extrémité de la partie continue.

Or, on sait, depuis les belles observations de Savart, que telle est, en effet, précisément, la constitution réelle de la veine. Seulement, dans les circonstances ordinaires, une cause étrangère, reconnue aussi par Savart, modifie plus ou moins la forme des divisions de la partie continue et altère la sphéricité des masses isolées qui composent la partie continue ; mais Savart a donné les moyens de se garantir de cette influence.

Maintenant, le mouvement de translation étant trop rapide pour que les phénomènes qui se produisent dans la veine soient saisissables par l'observation directe, il doit résulter de là certaines apparences particulières. Rappelons ici que, lorsqu'un cylindre liquide se résout en sphère, la vitesse avec laquelle la transformation s'effectue, est accélérée, et commence par conséquent par être extrêmement petite. A cause donc de cette petitesse originaire, et de la rapidité du mouvement de translation dans la veine, les effets de la transformation graduelle ne pourront commencer à devenir notables qu'à une distance plus ou moins grande de la section contractée. Jusqu'à cette distance, le passage rapide des étranglements et des renflements devant l'œil ne pourra donner lieu à aucun effet sensible à la simple vue ; de sorte que cette portion de la veine se

montrera sous la forme qu'elle affecterait si elle n'avait aucune tendance à se diviser. A partir de cette même distance, les renflements commençant à prendre un développement notable, la veine paraîtra aller en s'élargissant, jusqu'à une autre distance au delà de laquelle le diamètre se montrera constant.

Telle est, en effet, comme l'ont encore montré les observations de Savart, la forme que présente à l'observation directe une veine soustraite à l'influence de toute cause perturbatrice.

Quant aux veines lancées dans des directions autres que la verticale, veines qui sont incurvées par l'action de la pesanteur, et, conséquemment, ne peuvent plus être comparées à des cylindres, je fais voir que le phénomène de la conversion en sphères isolées n'est pas le résultat d'une propriété appartenant exclusivement à la forme cylindrique, et qu'il paraît devoir se produire dans toute figure liquide dont une dimension est considérable relativement aux deux autres. Voici une expérience relative à ce cas : on suspend dans le mélange alcoolique un anneau en fil de fer, ayant, je suppose, 7 centimètres de diamètre, et l'on fait adhérer à la totalité de cet anneau une masse d'huile insuffisante pour former une sphère qui l'enveloppe; la masse prend alors la forme d'une lentille biconvexe. Cela fait, on applique au milieu de l'axe des deux faces de cette lentille le bec de la petite seringue, et l'on aspire de l'huile, ce qui diminue de plus en plus l'épaisseur de la lentille. Mais quand cette épaisseur est devenue très-petite, la lentille perce tout à coup dans son milieu, on voit le liquide se retirer rapidement dans tous les sens vers la circonférence métallique, et former le long de celle-ci un joli anneau liquide. Or, cet anneau, qui se trouve dans le cas dont nous nous occupons, ne persiste que pendant une ou deux secondes, après quoi il se résout spontanément en petites masses adhérentes à différentes parties de l'anneau de fil de fer qui les traverse comme les perles d'un collier; ces masses sont à peu près sphériques et le seraient évidemment tout à fait sans l'action du fil de fer. On comprend donc que dans les veines courbes il doit aussi se produire des divisions passant graduellement à l'état de sphères isolées; et que, par conséquent, la constitution des veines lancées, soit horizontalement, soit obliquement, doit être analogue à celles des veines lancées verticalement de haut en bas, conclusion qui s'accorde également avec les observations de Savart.

Revenons aux veines lancées verticalement de haut en bas. Deux conséquences découlent immédiatement de ma théorie. En premier lieu, les divisions se transformant pendant leur descente, il

est clair que l'espace parcouru par une division pendant le temps qu'elle met à effectuer une partie donnée de sa transformation, sera d'autant plus grand qu'elle descendra plus vite, ou, en d'autres termes, que la charge, c'est-à-dire la hauteur du liquide dans le vase sera plus considérable; d'où il suit évidemment que, pour un même orifice, la longueur de la partie continue de la veine doit croître avec la charge. Or, c'est aussi ce que montrent les résultats des mesures prises par Savart.

En second lieu, puisque, d'après la seconde des lois que j'ai rapportées plus haut concernant les cylindres liquides, la transformation d'un cylindre est d'autant plus lente qu'il a un plus grand diamètre, le temps qu'emploiera une division de la veine pour effectuer une même partie de sa transformation sera d'autant plus long que la veine aura plus d'épaisseur; d'où il suit que, si la vitesse d'écoulement ne change pas, l'espace que parcourra la division pendant ce temps sera plus grand; par conséquent, pour une même charge, la longueur de la partie doit croître avec le diamètre de l'orifice, et c'est encore ce que confirment les résultats des mesures de Savart.

Quand aux lois qui régissent ces variations de la longueur de la partie continue, Savart déduit de ses mesures, qui ont été prises sur des veines d'eau, que, pour un même orifice, cette longueur est à peu près proportionnelle à la racine carrée de la charge, et que, pour une même charge, elle est à peu près proportionnelle au diamètre de l'orifice. Or, par une suite de considérations dont l'exposé tiendrait ici trop de place, je démontre que ces deux lois sont des conséquences nécessaires de celles que j'ai trouvées pour les cylindres liquides.

Ainsi qu'on le sait, d'après le travail de Savart, la veine fait entendre un son soutenu, résultant principalement du choc périodique des masses isolées dont se compose la partie discontinue contre le corps sur lequel elles tombent, et l'on peut faire acquérir à ce son une grande intensité, en versant la partie discontinue sur une membrane tendue. En comparant les sons ainsi produits par des veines d'eau sous différentes charges et avec des orifices de différents diamètres, Savart a reconnu que, pour un même orifice, le nombre de vibrations par seconde est proportionnel à la racine carrée de la charge; et que, pour une même charge, ce nombre est en raison inverse du diamètre de l'orifice. Or, ces deux lois sont encore des conséquences nécessaires de ma théorie; c'est ce que je puis faire comprendre ici en peu de mots.

D'abord, en effet, la formation des divisions dans la veine étant uniquement le résultat de la figure à peu près cylindrique de celle-ci, la distance entre les milieux de deux étranglements naissant l'un après l'autre à la section contractée, ou, en d'autres termes, la longueur d'une division naissante sera indépendante de la vitesse d'écoulement; d'où il suit que si l'orifice demeure le même, le nombre de ces divisions naissantes qui passeront, dans un temps donné, à la section contractée, sera proportionnel à la vitesse dont il s'agit, et, par suite, à la racine carrée de la charge. Mais chacune de ces mêmes divisions donne, plus bas, une masse isolée, et chaque masse isolée produit un choc contre la membrane; le nombre de ces chocs par seconde, et, conséquemment, le nombre des vibrations sera donc proportionnel à la racine carrée de la charge.

En second lieu, il résulte de la première des deux lois que j'ai rapportées relativement aux cylindres, que la longueur d'une division naissante doit être sensiblement proportionnelle au diamètre de la veine à la section contractée, et, conséquemment, à fort peu près proportionnelle à celui de l'orifice. Or, si c'est la charge, et, par suite, la vitesse d'écoulement qui demeure la même, le nombre des divisions naissantes qui passeront, dans un temps donné, à la section contractée, sera évidemment en raison inverse de la longueur de ces divisions, et ainsi, d'après ce que je viens de dire, sensiblement en raison inverse du diamètre de l'orifice; il en sera donc de même du nombre de vibrations par seconde.

Ainsi, comme je l'ai avancé, les propriétés des cylindres liquides fournissent l'explication complète de la constitution des veines liquides lancées par des orifices circulaires, et elles rendent raison de tous les détails et de toutes les lois du phénomène.

Savart a fait connaître dans son *Mémoire* certaines modifications extrêmement remarquables qu'éprouve la veine sous l'influence des mouvements vibratoires communiqués de l'extérieur au liquide. Je n'ai point donné la théorie de ces phénomènes, qui dépendent d'une cause étrangère; mais, afin de ne point laisser de lacune en ce qui concerne la veine, je me propose de traiter ce sujet dans ma troisième série, et l'on verra alors que les phénomènes dont il s'agit s'expliquent également d'une manière complète.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

L'Académie des sciences de l'Institut de Bologne a proposé pour sujet du prix Aldini la question suivante :

« Exposer tout ce qui a été découvert de certain et d'important sur les courants musculaires, en dehors des faits relatifs aux courants de la grenouille consignés dans le mémoire de M. Grimelli, couronné en 1848 et imprimé dans le tome x des *Nuovi Commentarii*, de l'Institut de Bologne ; établir d'une manière claire si l'on doit admettre ou non la seconde sorte de courants qui, d'après M. du Bois-Reymond, se développent dans la contraction des muscles ; et s'il y a manifestation d'électricité libre dans le système nerveux des animaux vivants ; soumettre à un examen rigoureux les expériences des savants italiens et étrangers favorables ou contraires à l'existence de ces courants ; éclairer par des expériences nouvelles les faits encore controversés ; remonter autant que possible à la cause et aux lois de ces phénomènes, pour en déduire, en s'appuyant sur des faits les plus avérés et autant que le permet l'état actuel de la science, la part d'action prise par l'électricité dans la fonction de l'organisme animal vivant.

Le prix sera de deux cents écus romains ; les mémoires devront être adressés au secrétaire de l'Académie des sciences de l'Institut de Bologne, dans le courant de décembre 1857.

— L'Académie des sciences de Belgique publie le programme suivant des prix à décerner en 1856 :

1° Donner un aperçu historique et critique des méthodes qui ont été employées pour déterminer la figure de la terre, depuis les expériences françaises en Laponie et au Pérou.

2° Déterminer par des recherches nouvelles la nature des acides organiques anhydres.

3° On tend aujourd'hui à substituer l'enregistrement des observations de météorologie et de physique du globe par des moyens mécaniques, à leur constatation directe par des observations ; on demande d'examiner la valeur comparative des deux méthodes, en

ayant égard à leur mérite scientifique ainsi qu'aux soins et aux dépenses qu'ils occasionneraient.

4° Etudier, au moyen de nouvelles expériences, l'influence que le nerf grand sympathique exerce sur les fonctions de la nutrition.

5° Faire l'étude des infusoires vivants dans une localité quelconque de la Belgique.

6° Déterminer, par des expériences nouvelles, la nature de la matière sucrée qui se développe dans le foie des animaux et des substances aux dépens desquelles ce développement a lieu.

Le prix, pour chacune de ces questions, est une médaille d'or de la valeur de six cents francs. Les mémoires, écrits en latin, français ou flamand, doivent être adressés à M. Quételet avant le 20 septembre 1856. Un prix de deux mille francs sera en outre décerné au meilleur mémoire sur la question suivante : Indiquer un système complet de moyens rationnels et pratiques de porter l'exploitation des houillères à mille mètres au moins de profondeur, sans aggraver sensiblement les conditions économiques dans lesquelles on opère aujourd'hui en Belgique.

—La Société impériale d'acclimatation est de plus en plus en voie de prospérité; ses progrès sont rapides au delà de ce qu'on aurait pu prévoir; elle s'est associée, dans ses deux dernières séances, plus de cinquante membres, parmi lesquels nous remarquons un grand nombre de noms illustres : le prince Styrbey de la Valachie; le prince Abdulhalim-Pacha, gouverneur du soudan; Artin-Bey, ex-ministre des affaires étrangères en Égypte; Odilon-Barrot; maréchal Bosquet; Péki-Bey, secrétaire des commandements du vice-roi d'Égypte; baron Thenard; Clot-Bey; vicomte de l'Uruguay, ministre plénipotentiaire du Brésil; Laplace; le marquis de Lévis, etc., etc. Un premier comité d'acclimatation s'est formé à Alexandrie; un second se fonde en ce moment dans le Soudan égyptien, sous la présidence d'Abdulhalim-Pacha, qui s'engage à procurer à la Société mère les espèces animales et végétales faciles à acclimater dans l'Afrique française, et adresse déjà une collection de graines du fleuve Blanc.

La dernière livraison du *Bulletin mensuel* de la puissante Société contient un grand nombre d'articles intéressants que nous allons analyser rapidement. 1° Rapport sur la première éducation en Suisse du *saturnia mylitta*, ver à soie du chêne, du *saturnia cynthia*, ver à soie du ricin, du *bombyx mori*, ver à soie du mûrier, trois espèces venant de Chine ou des Indes; ce ne sont encore que des essais très-incomplets. 2° Une lettre de M. Émile

Nourrigat sur l'industrie séricicole dans le midi de la France ; l'auteur prouve par des chiffres qui ne semblent pas exagérés, que la culture du mûrier est éminemment productive, à ce point que le revenu annuel de 25 à 30 000 fr., qu'on attribue dans les Cévennes à un hectare de mûriers, n'a rien de fabuleux. L'auteur n'est pas favorable aux tentatives faites pour obtenir deux éducations dans une même année ; il maintient le précepte de M. Camille Beauvais, que le progrès consiste à améliorer l'éducation unique, par cette raison surtout que l'âge du ver et des feuilles doit toujours être le même, que le ver et le bouton du mûrier doivent naître le même jour et, pour ainsi dire, sous le même soleil. 3° Diverses notes sur un nouvel igname de la Nouvelle-Zélande, envoyé par M. Piddington de Calcutta, que l'on dit être d'un goût délicieux et d'une bonne grandeur. On essaie en ce moment son acclimatation à Malte, à Turin, à Paris. 4° Un grand nombre de renseignements, d'expériences, de rapports sur le sorgho sucré ou sorgho à graines noires, *holcus saccharatus*, cultivé comme plante fourragère, c'est-à-dire semé épais et fauché dès qu'il a atteint une hauteur suffisante ; le sorgho a donné des résultats extraordinaires aux environs d'Hyères, mais ce n'est encore qu'un essai. Suivant le docteur Turrel, sa culture est riche du plus brillant avenir en Algérie et dans le midi de la France. Son rendement à l'hectare, dans de très-bonnes terres, bien fumées, serait de 40 000 plantes de 3 et 4 mètres, ou de 80 000 kil. de tiges, qui donneraient 28 hectolitres d'alcool absolu de très-bon goût, valant, aux prix actuels, 5 040 fr. Suivant M. Hardy, le sorgho serait plus merveilleux encore, il donnerait par hectare, en Algérie, 251 kilogrammes de sucre, ou près de 80 hectolitres d'alcool, avec un bénéfice net de plus de 8 000 fr. aux prix actuels, de plus de 3 000 fr. au taux ordinaire de 70 fr. l'hectolitre ; sa culture ne saurait donc être trop encouragée. Les tiges sèches peuvent servir soit à l'alimentation du bétail, soit à la confection d'engrais ; lorsqu'elles sont arrivées en pleine maturité, il se développe, à leur surface, une efflorescence cireuse ou sorte de cire végétale qui, mêlée au suif, donne des bougies dont la lumière a beaucoup d'éclat. 5° Une lettre intéressante dans laquelle M. l'abbé Guerry, procureur général des Lazaristes en Chine, donne des détails sur plusieurs graines envoyées par lui de Chine : *graines de thé* ; graines de *gou-tong-chou*, arbre analogue au platane, remarquable par ses fleurs couleur de gui parasite, formant de très-gros bouquets, et ses graines attachées au nombre de quatre ou cinq sur les bords externes des pétales ; *ta-teou*, haricots à très-

longues gousses, excellents à manger en vert; *lo-oux-sen*, pistaches de terre donnant une huile très-abondante et bonne à manger; *ouang-téou* ou *mantéou*, haricots jaunes à poil dont on se sert pour faire de l'huile; *tcha-tse*, espèce de strychnos dont on retire une huile abondante bonne à brûler; *tong-ehou*, strychnos vomiquier, donnant aussi en abondance une huile exclusivement employée dans la peinture en bâtiments; *lo-téou*, pois verts mangés en purée; arbre à suif dont le noyau contient à l'extérieur du suif, à l'intérieur de l'huile; *gui-ma-tse* ou ortie blanche, équivalente à notre lin, mais vivace et dont les tiges se coupent trois fois l'année; 6° une instruction sur la culture et la récolte de la plante textile; *tchou-ma* ou ortie blanche; *urtica nivea*, instruction traduite du chinois par M. Stanislas Julien. 7° Une lettre de M. Maud'heux fils sur la proposition faite, en 1847, par M. le docteur Turck, de créer dans les Vosges une Société de domestication.

— M. le vicomte de Valmer engage la Société à solliciter du gouvernement la formation au Muséum d'histoire naturelle d'un *aquarium* marin et d'un *aquarium* d'eau douce analogues à ceux du jardin de la Société zoologique de Londres. Il est aussi question de la création d'une oisellerie modèle.

— M. Martin Oeuf, de Toulon, a trouvé le moyen de préparer des poissons de telle sorte qu'ils conservent les couleurs qu'ils présentent au moment où ils sortent de l'eau.

— M. le docteur Gosse voudrait hâter l'introduction et l'acclimation en Algérie du naudou ou autruche d'Amérique.

— M. le marquis de Selves présente le gigot d'un mouton de Caramanie abattu chez M. Lambot-Miravale; ce mouton pesait 46 kilog., et a fourni 25 kilogrammes de chair fine, d'excellente qualité, d'une saveur très-agréable. La graisse de la queue, analysée par M. Frémy, a donné deux substances bien distinctes, l'une solide et analogue au suif, l'autre liquide d'un aspect huileux et dont on pourra faire d'utiles applications dans l'industrie.

— M. Delaporte envoie deux boucs à tête fortement busquée, appartenant à l'espèce de chèvre bonne laitière de la Haute-Égypte; et trois pintades à joues bleues que leur mutisme rend préférables à l'espèce criarde dont les joues ou caroncules sont rouges.

— M. John Le Long fait un appel aux populations laborieuses de France et d'Allemagne pour la colonisation de la province de Corrientes, confédération argentine.

— M. le comte de Souquierras appelle l'attention sur l'arum d'Égypte dont il envoie trois échantillons; cette plante est remar-



quable par ses qualités comestibles et sa valeur comme plante féculente si bien reconnues et mises en œuvre en Égypte ; elle réussirait probablement très-bien en Algérie.

— M. le docteur Leprestre de Caen annonce qu'une femelle de *Dromée* ou casoar de la Nouvelle-Hollande couve avec grand soin dix œufs pondus chez lui ; le mâle se contente de faire bonne garde près de la cabane.

— M. Verreaux croit qu'il serait très-important de tenter de nouveau l'introduction du messenger ou serpenteaire du cap de Bonne-Espérance dans les pays où les reptiles venimeux abondent.

— M. Lottin de Laval annonce qu'il a trouvé le chat d'Angora à Erzeroum, Arménie ; à Mourch, Kurdistan ; à Belles et dans le pachalick de Bayasid ; à Bagdad et dans beaucoup d'autres localités.

— M. Louis Figuier vient de rééditer sous ce titre : « *Les applications nouvelles de la science à l'industrie et aux arts*, » les articles sur l'Exposition universelle de 1855 qu'il a publiés en feuilletons dans le journal *la Presse*. Nous ne pouvons ni mieux donner une idée de ce charmant volume, ni être plus agréable à notre érudit confrère qu'en insérant dans le *Cosmos* l'introduction de cette nouvelle édition :

« L'année 1855 marquera une date ineffaçable dans l'histoire pacifique des nations. De tous les coins du monde, les peuples se sont levés pour apporter les tributs de leur industrie au concours universel ouvert dans la capitale de la France. Le génie de l'homme n'a jamais apparu avec autant d'éclat que dans cet imposant étalage de ses merveilles assemblées. C'était le génie humain que l'on allait contempler avec enthousiasme dans ces œuvres d'art et d'industrie, qui portaient le glorieux témoignage de sa force, de sa patience et de son étendue. L'importance et les résultats de ce grand événement de notre siècle apparaîtront avec plus d'évidence à mesure qu'on s'en éloignera davantage.

Chargé de rendre compte, dans le journal *la Presse*, de la partie de l'Exposition universelle qui concernait les sciences appliquées, j'ai dû passer en revue, parmi les œuvres exposées, tout ce qui constituait, sous ce rapport, une acquisition nouvelle. La réunion des articles qui ont paru, à ce sujet, dans *la Presse*, pendant une durée de sept mois, compose le volume que je présente aujourd'hui au public, après l'avoir revu avec beaucoup de soin, et complété par des additions considérables.

On ne se méprendra pas, je l'espère, sur la nature de cet ouvrage. Il paraît juste une année après l'ouverture de l'Exposition, c'est-à-dire qu'il ne faut pas y chercher une description, même partielle, de ce que l'on a pu admirer au palais des Champs-Élysées. Ce n'est donc pas un compte rendu de l'Exposition que l'on va lire ; c'est une revue des découvertes récentes, un exposé de l'état présent de certaines branches de l'industrie qui reposent sur l'application des sciences physiques ou chimiques. L'auteur s'est proposé de présenter un tableau exact des applications les plus récentes de la science à l'industrie et aux arts, en prenant généralement pour texte les produits qui figuraient à l'Exposition universelle, et considérant, par conséquent, ces découvertes à la date historique de cette année 1855, qui marquera une période si mémorable dans la marche du progrès scientifique et industriel.

Le titre de ce livre : *Les applications nouvelles de la science à l'industrie et aux arts en 1855*, paraîtra, sans doute, justifié par son contenu. On n'a pas voulu le grossir par un remplissage inutile, et tout ce qui ne se rapporte pas à une découverte vraiment nouvelle, vraiment utile et pratique, en a été banni. Les tentatives que l'on fait en ce moment, en France et dans diverses parties de l'Europe, pour changer les dispositions actuelles de la machine à vapeur — les locomotives inventées en 1854 pour le service des marchandises — les locomobiles — les moteurs électro-magnétiques — l'horlogerie électrique — l'emploi de l'électricité pour la sécurité des chemins de fer — la gravure photographique — l'emploi industriel de la galvanoplastie — la fabrication des bougies stéariques par la distillation et par l'action de l'eau — l'éclairage électrique — le chauffage par le gaz — les moyens de conservation des matières végétales — l'aluminium, etc., voilà assurément de véritables nouveautés scientifiques et qui justifient le titre de cet ouvrage. A ceux qui répètent avec complaisance cette éternelle banalité : « Il n'y a rien de nouveau sous le soleil, » on pourrait répondre par la simple énumération qui précède.

J'ai donné précédemment au public un livre qui a pour titre : *Exposition et histoire des principales découvertes scientifiques modernes* ; l'ouvrage actuel peut en être considéré comme la suite et le complément. Dans le premier, je me suis surtout attaché à présenter l'histoire et les développements successifs des grandes inventions de notre époque. Je considère, dans celui-ci, l'état présent de ces mêmes inventions, et de quelques autres dont il n'était pas question dans le premier.

## NÉCROLOGIE.

DISCOURS PRONONCÉS SUR LA TOMBE DE M. BINET.

*Discours de M. Lamé.*

L'Académie des sciences, chaque fois que la tombe s'ouvre pour l'un de ses membres, a la pieuse habitude de rappeler, en peu de mots, les titres de gloire et les œuvres impérissables du savant qui la quitte.

Je viens accomplir cette tâche douloureuse.

L'éloquent doyen de la section de géométrie pouvait seul dire ici tout ce que Binet fut, et comme savant, et comme ami.

L'ingénieux auteur de la théorie des couples pouvait seul retracer quelques-unes de ces anciennes luttes si mémorables, où s'agitaient de grandes questions, relatives au système du monde, et que Binet travaillait avec ardeur, au même temps que lui.

En l'absence de ces deux illustres confrères, je ne puis que rappeler des faits connus de tous.

Binet a été l'élève, l'ami, le collaborateur de Laplace. Il a pris une part active à la publication de la *Mécanique céleste*. Personne ne connaissait mieux que lui toutes les phases de cette œuvre gigantesque ; et les mémoires importants qu'il a publiés, pour la compléter ou l'éclaircir, sont des documents précieux qui seront toujours consultés.

On consultera aussi, et longtemps, son bel ouvrage, ou plutôt son *Traité*, devenu classique, sur les *intégrales eulériennes*.

Ces traces ineffaçables, et d'autres encore, feront vivre le nom de Binet parmi les savants.

Mais, les qualités de cet homme éminent, la profonde connaissance qu'il avait acquise des travaux d'un grand nombre de géomètres, tant anciens que modernes, tout cela est perdu pour nous. Et l'Académie regrettera ses jugements bienveillants, ses appréciations consciencieuses et motivées, sa justice, constamment en éveil, pour restituer à qui de droit la gloire des découvertes scientifiques.

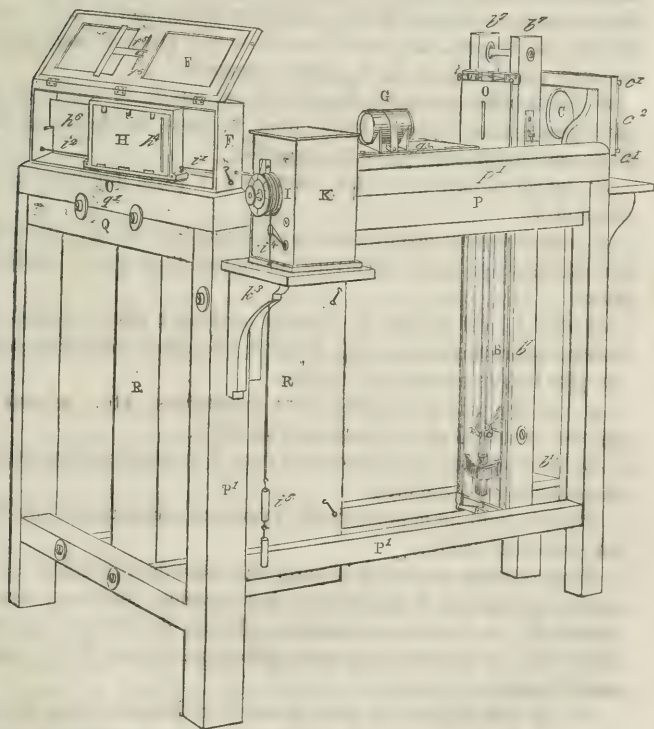
*Discours de M. Augustin Cauchy.*

La mort vient de ravir à l'Académie des sciences son président ; aux membres de l'Institut, aux professeurs du Collège de France, un excellent confrère ; à une femme, à des enfants, à une famille éplorée, un père tendrement aimé et digne de l'être ; à moi-même, un ancien condisciple et un ami. Binet a quitté ce monde pour un

monde meilleur. En présence de la tombe qui reçoit sa dépouille mortelle, je n'essayerai pas de rappeler les importants travaux par lesquels il a contribué aux progrès de la géométrie et de l'analyse mathématique; il sera plus digne de lui, plus consolant pour nous d'arrêter notre esprit sur une pensée bien capable d'adoucir nos regrets. Binet n'était pas seulement un géomètre distingué, doué d'une haute intelligence : avec les plus beaux génies des siècles passés et des temps présents, avec les Descartes et les Fermat, avec les Haüy, les Ampère, les Laennec, il aimait à remonter de la connaissance des vérités scientifiques au Principe éternel de toute vérité. La méditation des lois sublimes qui régissent le cours des astres, qui entretiennent l'ordre et l'harmonie dans l'univers, lui offrait sans cesse de nouveaux motifs de bénir et d'adorer l'auteur de tant de merveilles. La foi vive de notre confrère, son ardent amour pour le Dieu auquel il rendait gloire par ses talents et ses vertus, par son vaste savoir et son inépuisable charité, doivent nous inspirer la douce confiance qu'aujourd'hui, plus heureux que nous, plus éclairé que nous, Binet est allé puiser la lumière à la source de toute lumière, apprendre des secrets que nous sommes appelés nous-mêmes à connaître un jour, en marchant dans la voie qu'il a suivie. Absorbé par ces hautes pensées, vous me pardonnerez, messieurs, d'en abréger l'expression. La vraie douleur s'exprime en peu de paroles; et, à la vue de la croix posée sur cette tombe en signe d'espérance, je me tais, je vous laisse franchir en esprit l'intervalle immense qui sépare les sciences de la terre, si limitées, si bornées en tous sens, même quand elles sont cultivées par des hommes d'un mérite supérieur, des vérités sublimes, de la divine science, qui nous seront révélées dans les cieux.

---





$c^1$  pièces cannelées, ou pièces à rainures, entre lesquelles glisse latéralement et facilement

$c^2$ , qui est une plaque munie d'une ouverture rectangulaire d'environ 7,62 centimètres de hauteur et de 5,08 centimètres de largeur. On admet, par son moyen, la lumière ou on l'exclut à volonté.

On ne voit pas dans la figure une seconde lentille collective employée seulement quand on allume une lampe d'Argand ou le gaz.

O est une plaque à diaphragme; son ouverture a environ 0,13 centimètre de largeur, et environ 7,5 centimètres de hauteur.

La lumière qui passe à travers cette ouverture, après avoir rasé le sommet de la colonne de mercure, traverse, avant d'arriver à la surface photogénique, les lentilles et une sorte de *bouche* consistant en deux pièces angulaires fixées sur une plaque circulaire pouvant tourner autour de son centre; l'intervalle entre les deux lèvres de la bouche a environ 10,16 centimètres de hauteur et 2,55 millimètres de largeur. On peut l'amener à une position exactement verticale par le moyen de la plaque circulaire.

F, est la boîte à châssis. La bouche est située au milieu de la paroi postérieure de cette boîte, dont la paroi inférieure en fer fondu est rendue aussi plane que possible.

$f^5$ , est un ressort à roulette, attaché à la paroi intérieure de la porte de F.

$f^6$ , une ouverture étroite dans la partie centrale de la porte de F. On peut fermer cette ouverture au moyen d'une petite bande en laiton.

G, fig. 1, est le *tube à lentilles* contenant deux groupes de lentilles achromatiques; elles donnent une image renversée deux fois plus longue environ que l'objet.

$g^1$ , est une plaque glissante, avec fourchettes, etc., servant de support au tube G et à l'ajustement au foyer.

H, est le châssis glissant contenu dans F et posant sur une espèce de petit chariot à roulette.

$h^4$ , le battant de la porte de H, ayant une ouverture étroite vers son extrémité droite.

Trois ressorts attachés à la paroi intérieure de  $h^4$  pressent sur la partie postérieure d'une plaque daguerrienne contenue dans le châssis H (ou bien sur une paire de plaques de verre qui tiennent entre elles un morceau de papier talbotype, au lieu de la plaque métallique).

$h^6$ , est une plaque qui peut glisser bien librement dans des rainures en H. Son extrémité gauche est taillée de manière à former

une espèce de crochet qui peut s'ajuster sur une petite cheville faisant saillie sur la paroi postérieure de F.

Une petite plaque de verre dépoli, portant une échelle divisée en vingtièmes de millimètres, est fixée en H vis-à-vis de l'ouverture étroite pratiquée dans  $h^4$ .

Quand  $h^6$  et H ensemble sont placés en F, avant que H n'ait commencé son mouvement,  $h^6$  couvre tout à fait la surface sensible, et la position de  $h^6$  est telle que son bout droit reste à environ 0,13 centimètre du côté gauche de l'intervalle des deux lèvres de la bouche.

L'image du niveau supérieur du mercure, projetée par le moyen des lentilles en G sur la petite plaque de verre dépoli, est alors visible, si on la regarde à travers ladite ouverture étroite.

I, est une poulie à deux rainures, ajustée sur la partie saillante de l'arbre du barillet d'une horloge, et divisée comme le cadran d'une horloge ordinaire; elle a environ 10,16 centimètres de diamètre.

$i^1$ , une petite corde à boyau, passant par un trou pratiqué en F; elle est attachée à I et à une des extrémité du chariot portant H.

$i^2$ , une petite corde à boyau, passant par un autre trou en F; elle est attachée à l'autre extrémité du chariot et soutient un poids (non indiqué).

$i^3$ , est soutenu par une poulie (non visible).

$i^4$ , une corde à boyau attachée à I et tenant en suspension

$i^5$ , qui est un contre-poids un peu plus pesant que le poids suspendu à  $i^2$ . Il est destiné à faciliter le jeu du rouage, etc.

Une noix moletée à pression, vissée sur le bout de l'arbre du barillet de l'horloge, empêche I ou lui permet de tourner sur ledit arbre.

K, est la boîte de l'horloge;

un indicateur est fixé sur K (servant d'aiguille);

Une noix moletée, attachée à un arbre passant au travers des plaques de l'horloge et combinée avec un levier et une fourchette derrière l'horloge sert à arrêter et à faire marcher le pendule à un moment donné.

$k^3$ , est le support de K, qui peut être élevé ou abaissé à volonté.

P, est une des planches épaisses, formant un châssis ajusté exactement, à angle droit, sur la partie centrale de

Q, planche épaisse supportant F, etc.

Toutes ces planches sont en sapin bien vieux et sec, et à fibres très-droites.

R, est une caisse au-dessus de P, pouvant se glisser en avant ou en arrière; elle protège la partie inférieure de B contre la poussière, les accidents, etc. La figure représente l'instrument dans ses autres couvercles.

Nous allons parler à présent de la manipulation et du jeu des parties de l'instrument dont nous avons donné la description ci-dessus.

Si on veut employer le procédé de Daguerre :

1° La plaque argentée bien polie est installée dans le châssis H que l'on porte tour à tour dans les boîtes ou la plaque doit recevoir les couches d'iode et de brome.

2° On glisse  $h^6$  au-dessous de la plaque, alors qu'elle est encore dans la boîte où elle reçoit sa dernière couche sensible.

3° La plaque  $c^2$  étant glissée de manière à empêcher la lumière de tomber accidentellement sur la surface sensibilisée, et la noix à pression étant relâchée, on place H, etc., sur le chariot qui roule sur la paroi inférieure de F, et on ajuste le crochet de  $h^6$  sur la petite cheville en saillie sur la paroi extérieure de F.

4° On ferme la porte de F. En conséquence de cette action, le ressort  $f^5$  s'appuie sur  $h^4$  et force ainsi  $h^6$  à presser sur la lèvre gauche de la bouche.

5° On peut alors observer l'image du sommet de la colonne de mercure projetée sur l'échelle gravée de la petite plaque de verre dépoli, en regardant ladite image à travers les deux ouvertures étroites dans les battants des portes de F et de H, afin de vérifier la justesse du foyer des lentilles en G.

6° On visse l'écrou  $i^6$  pour que la poulie I ne tourne pas sur son arbre.

On fait marcher l'horloge au moment donné. Ensuite la révolution de I fait mouvoir le châssis H, etc., vers la droite de F, à raison de 2,54 centimètres par heure, portant avec lui la plaque sensible, mais laissant  $h^6$  arrêtée par la petite cheville saillante (dont nous avons parlé); ainsi des portions successives de la plaque viennent s'exposer à l'influence de la lumière venant de la lampe ou d'une fenêtre, et passant par C, par la partie vide au-dessous du niveau du mercure dans le baromètre B, par G, et enfin par l'intervalle étroit des lèvres: conséquemment, si le niveau vient à changer pendant le trajet H, etc., des portions de différentes grandeurs de la couche photographique de la plaque viennent recevoir l'impression de la lumière.

7° Après 12 heures, ou un autre intervalle de temps, on arrête



l'horloge en K, on relâche un peu la noix à pression, vissée sur l'arbre du barillet, et on force H à reprendre sa première position en F en tirant  $z^2$ .

8° On porte H conjointement avec  $h^6$ , dans un lieu très-obscur où l'on retire la plaque de H, et on place la plaque dans la boîte à mercure, un peu chauffée ;

9° Quand on la retire de cette boîte, sa surface présente une silhouette qui indique la portion qui a été impressionnée par la lumière en F ; le bord supérieur est la courbe de la variation barométrique, le bord inférieur est la ligne des abscisses tracée par le bord inférieur de l'intervalle des lèvres ;

10° Quand on l'a lavé dans la solution d'hyposulfite de soude, on l'ajuste sur un petit mécanisme pour mesurer les ordonnées, etc., ou on les mesure de la manière ordinaire.

Si l'on veut se servir du procédé Talbot pour obtenir la courbe,

1° On prépare le papier de la manière qu'on trouve la plus convenable pour remplir son office *spécial* ;

2° On le place entre 2 plaques de verre bien planes dans le châssis glissant H, et on les couvre avec la plaque  $h^6$  avant que l'opérateur sorte de son lieu peu éclairé ; puis on procède précisément de la manière qui a été décrite pour la plaque argentée.

La description de l'appareil compensateur sera parfaitement comprise à l'aide des fig. 2, 3 et 4.

$b^2$ , fig. 2, est la cuvette du baromètre. Son couvercle en verre est exactement ajusté sur elle, et emboîté, par le moyen de deux plaques triangulaires, fig. 4, et trois longues vis, etc. Ce couvercle a un ajutage à travers lequel la partie supérieure du tube a été passée de bas en haut, et la partie inférieure étant légèrement conique, est ajustée à l'émeri dans l'ajutage, de manière à suspendre avec sécurité la cuvette (la base du cône étant en bas).

$b^3$ , fig. 2, un anneau, par lequel a été passé le tube, après son passage, on élargit son extrémité pour l'empêcher de ressortir.

$b^4$ , une pièce attachée à  $b^3$ , par le moyen de deux vis ; elle tient un petit anneau, par lequel un court écheveau de soie passe et soutient le baromètre.

$b^5$ , fig. 3, un segment d'un anneau ;

$b^6$ , etc., trois vis d'ajustement passant par  $b^5$ , pour prévenir, autant que possible, toute oscillation accidentelle du baromètre ; ils ne le touchent pas actuellement.

$b^7$   $b^7$ , fig. 2 et 3, sont deux pièces de sapin bien vieux, et à fibres bien droites.

$b^8 b^9$ , deux barres en laiton, unissant  $b^7 b^7$  par le moyen de vis et rondelles.

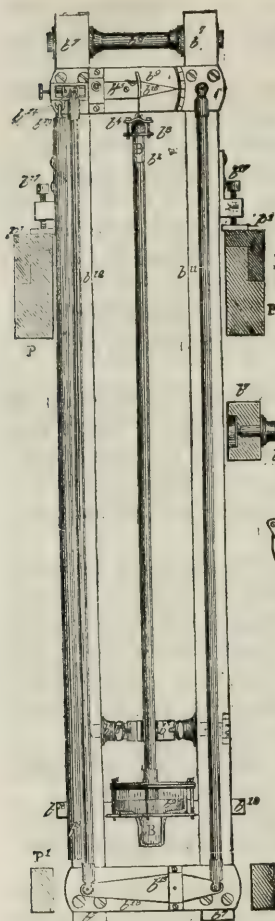


Fig. 2.

$b^9$  et  $b^{10}$ , deux plaques en laiton vissées sur  $b^7 b^7$ .

$b^{11}$  et  $b^{12}$  sont des verges en zinc dur, sur les extrémités desquelles des chapiteaux en laiton sont soudés.

Le chapiteau supérieur de  $b^{11}$  est attaché à  $b^9$  par un pivot invariable, et son chapiteau en bas est attaché par un pivot, au bout droit de

Fig. 3.

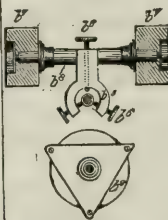


Fig. 4.

$b^{15}$ , qui est un levier dont le point d'appui est situé à la distance d'environ un tiers de la longueur du levier, à partir de ce bout droit.

Le chapiteau inférieur de  $b^{12}$  est attaché à un pivot au bout gauche de  $b^{13}$  (c'est-à-dire à la distance de deux tiers de la longueur du levier, à partir du point d'appui).

Le chapiteau supérieur de  $b^{12}$  est attaché par un pivot à

$b^{14}$ , qui est une pièce capable d'être glissée à volonté dans une mortaise, par l'action d'une vis à tête moletée dans le bout

gauche de

$b^{15}$ , qui est un levier dont le point d'appui est situé à environ un tiers de la distance comprise entre ledit pivot et le bout droit de ce levier. Ce bout droit porte une pièce courbée dont le rayon de

courbure est égal à la distance comprise entre le point d'appui et ce bout (c'est-à-dire à environ deux tiers de la distance comprise entre le pivot de la pièce glissante  $b^{14}$  et ce bout). Cette pièce courbée reçoit l'écheveau de soie qui soutient le baromètre. Le point d'appui de  $b^{15}$  est un tranchant de couteau bien dur, posé sur l'intérieur de deux anneaux d'acier dur.

$b^{16}$ , est une aiguille attachée à  $b^{15}$ ; sa pointe indique les dilatations et contractions de  $b^{11}$  et de  $b^{12}$ , en raison multipliée, sur une échelle divisée fixée sur  $b^9$ .

$b^{17}$   $b^{17}$ , sont des vis qui fonctionnent dans des pièces attachées à  $b^7$   $b^7$  et pressent sur des plaques à cavités ajustables sur P, P. Elles sont employées pour les petites corrections à faire à la hauteur, à la perpendicularité, etc., de tout le châssis (composé de  $b^7$ ,  $b^8$ , etc.).

$b^{18}$  (voir *fig. 1*), une pièce de bois faisant saillie sur les pieds de la table pour empêcher les oscillations dudit châssis, mais qui n'est pas attachée au châssis.

$b^{19}$ , *fig. 1*, un contre-poids.

Il est évident que, par cet arrangement, le baromètre descendrait d'un espace égal à environ six fois la dilatation de  $b^{11}$  ou de  $b^{12}$  occasionné par un accroissement donné de température, et par conséquent doit être compensé (parce que cette quantité 6 est égale à la différence de dilatation entre les métaux zinc et mercure), pourvu qu'aucune dilatation n'advienne dans  $b^7$   $b^7$ ; mais on a fait  $b^{14}$  ajustable à une distance plus grande ou plus petite du point d'appui de  $b^{15}$ , dans le but, non-seulement de compenser les dilatations de  $b^7$   $b^7$ , mais aussi dans celui de tâcher de corriger des petites erreurs inévitables du mécanisme, etc.

L'erreur moyenne d'une observation, résultant d'une longue série de comparaisons, faites en octobre et novembre 1850, avec notre baromètre à étalon, ne s'élevait qu'à 7 centièmes environ de millimètre. Une partie de cette erreur moyenne était sans doute due au baromètre étalon, et il faut remarquer que l'appareil destiné spécialement à corriger des erreurs mécaniques, etc., inévitables, n'était pas mis en œuvre pendant lesdites comparaisons (c'est-à-dire la vis et la pièce glissante  $b^{14}$ ).

Une autre source d'erreurs pourrait exister s'il y avait quelques petites variations hygrométriques dans les planchers ou les lam-bourdes sur lesquelles l'instrument était placé, comme aussi dans les pièces P, Q, etc.

Le barographe qui fonctionne dans l'Observatoire Radcliffe, à l'Université d'Oxford, a reçu de M. Ronalds quelques nouvelles

améliorations par la substitution de la fonte de fer et du verre au bois, etc. ; nous ne nous arrêtons pas à les décrire.

#### THERMOGRAPHE DE M. RONALDS.

Il se compose de deux parties dont l'une enregistre les variations du thermomètre sec, l'autre les variations du thermomètre humide (ou l'Hygromètre Mason).

La disposition de toutes les parties de cet instrument (excepté les thermomètres eux-mêmes) ressemble beaucoup à celle qui a été adoptée pour le Barographe ; mais la boîte à châssis F, *fig. 1*, et la planche Q ont à peu près deux fois la longueur de celles du Barographe, afin que deux châssis, comme H, puissent marcher dans F, et que deux simples planches, comme P, puissent supporter deux chambres obscures.

A A, *fig. 5*, est une des chambres obscures.

BBB, son thermomètre courbé à angle droit, sa partie inférieure passant par un trou pratiqué dans une planchette fixée dans la fenêtre de la salle où se trouve la machine, afin que sa boule soit exposée à l'air extérieur.

C, sa lentille collective.

D, sa flamme de gaz (ou sa lampe à huile).

E, sa bouche avec ses lèvres, etc.

F, sa boîte à châssis.

G G G, trois lentilles portées dans A A par des planchettes, et faisant le même office que font les deux paires de lentilles contenues dans le tube G, *fig. 1*. Le choix des figures et des positions de ces lentilles est dû à M. le professeur Crookes et elles se trouvent très-bonnes.

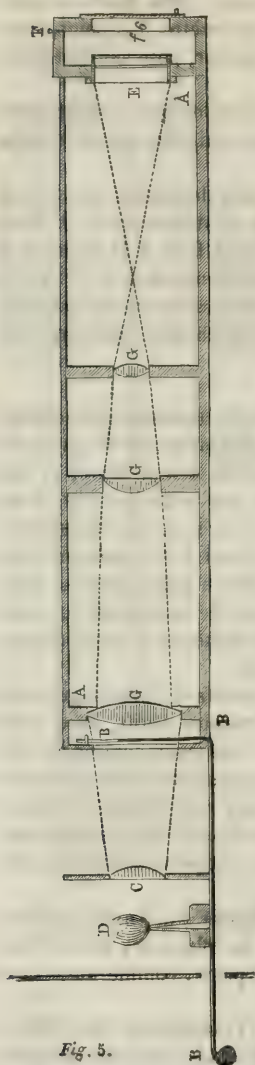


Fig. 5.



L'autre chambre obscure et ses appareils sont précisément semblables à ceux-ci ; seulement, la boule du thermomètre humide possède sa couverture ordinaire de soie, son syphon à l'eau, etc.

Les chariots des deux châssis, glissants, sont unis par une petite chaîne, et une horloge (comme K, *fig. 1*) les fait marcher tous les deux.

Si on veut employer la lumière du jour, au lieu de celle d'une lampe, etc., on ouvre une petite porte dans la planchette en face de C.

Le Barographe amélioré, ainsi que le Thermographe double, sont en pleine activité (jour et nuit) à l'Observatoire Radcliffe d'Oxford, depuis l'automne de 1854. Ils ont été bien approuvés par plusieurs de nos physiciens célèbres, et les ordonnées des courbes de variation peuvent être mesurées avec la même justesse que les indications du baromètre et des thermomètres eux-mêmes. M. Johnson. M. A., président de la Société astronomique royale et le directeur très-éclairé de cet Observatoire, s'occupe de la publication de résumés et de descriptions qui ne manqueront pas d'être bien intéressants. On va construire un Barographe et un Thermographe de cette espèce pour l'Observatoire impérial de Paris.

(Extrait de l'ouvrage de M. Ronalds, qu'on trouve dans les bureaux du *Cosmos*.)

#### HISTOIRE DU STÉRÉOSCOPE.

Nous avons publié, dans notre livraison du 15 août 1854, un petit article dans lequel nous invoquons le témoignage de sir David Brewster lui-même, pour prouver que M. Wheatstone était le véritable inventeur du stéréoscope non-seulement par réflexion ou avec miroirs, mais par réfraction ou avec prismes. Ce témoignage consistait dans la citation de ces deux lignes très-significatives extraites d'une lettre de sir David Brewster, en date du 27 septembre 1838 :

*I have also stated that you promised to order for me your stéréoscope, both with reflectors and prisms.*

« J'ai aussi dit (à M. Ross) que vous aviez promis de commander pour moi votre stéréoscope, celui avec réflecteurs et celui avec prismes. »

Le 27 octobre suivant, nous reçûmes de sir David Brewster une réclamation très-vive, qu'il nous coûtait d'insérer et de discuter. Nous la communiquâmes à des collègues et amis communs des deux

illustres adversaires, en leur demandant si nous pouvions nous dispenser de la publier, tant nous redoutions d'envenimer une discussion déjà trop vive et trop désolante; tous furent d'avis que nous ferions bien de l'ajourner indéfiniment. Cette résolution était grave, très-grave, et nous en comprenions toute la portée; nous fûmes même quelque peu effrayé de la responsabilité qu'elle faisait peser sur nous, car nous savions que l'illustre savant écossais, qui nous avait témoigné jusque-là tant d'affection, ne nous pardonnerait pas notre silence et nous le ferait expier durement.

Or, voici qu'en effet il nous menace de nous dénoncer au monde comme coupables, nous, d'avoir *supprimé* la vérité, M. Wheatstone, de l'avoir pervertie avec une audace dont l'histoire n'offre que très-peu d'exemples, si nous n'accomplissons pas ce qu'il dit être un devoir sacré, si nous ne remplissons pas la promesse que nous lui avons faite pendant son séjour à Paris, en juillet et août derniers. On comprendra qu'en présence d'exigences si nettement formulées, et dans une question où nous sommes complètement désintéressé, nous ne poussions pas la résistance plus loin, et que nous fassions violence aux sentiments de justice, de délicatesse, d'amour de la paix qui nous ont seuls retenu jusqu'ici.

Voici, en conséquence, la réclamation de sir David Brewster, pour lequel nous ne cesserons pas d'avoir une estime et une affection profondes :

« MONSIEUR L'ABBÉ,

« Je remarque dans la livraison du *Cosmos* du 15 août 1854 une citation de *deux lignes* d'une lettre écrite par moi à M. Wheatstone, citation faite dans le but de prouver que j'ai commandé à M. Ross, le célèbre opticien (et non à lord Ross, comme vous le dites), un *stéréoscope à prismes*; vous en tirez la conclusion que, à la demande de M. Wheatstone, cet instrument a été construit pour moi et m'a été envoyé. Que M. Wheatstone ait eu l'intention de vous voir tirer cette conclusion, c'est évident; il n'avait nullement besoin, en effet, de s'appuyer de l'autorité de ma lettre pour prouver que je connaissais son idée d'employer des prismes, alors qu'il m'avait vu dire dans le *Philosophical magazine* pour janvier 1852, vol. III, p. 22, note II, M. le professeur *Wheatstone a, nous le croyons, fait usage de deux prismes achromatiques*. S'il vous avait renvoyé à cette note, il aurait atteint son but, si ce but avait été honnête; mais il voulait en outre, et il a réussi, vous induire à croire que M. Ross a construit pour mon usage un stéréoscope à prismes. Or, ceci est tout simplement une fausseté, et M. Wheatstone savait que

c'était une fausseté lorsqu'il vous envoyait l'extrait de ma lettre, extrait que je présume être exact.

« En preuve de cette assertion j'invoque le témoignage de M. Ross.

« 2 Featherstone Building, 28 septembre 1854.

« Cher monsieur, en réponse à votre lettre du 11 courant, je puis  
 « affirmer que JE NE VOUS AI JAMAIS *fourni de stéréoscope dans*  
 « *lequel des* PRISMES auraient été employés au lieu de miroirs plans.  
 « Je me rappelle parfaitement que j'ai été invité soit par vous, soit  
 « par M. Wheatstone, il y a environ quatorze ans, à construire des  
 « prismes achromatiques pour le susdit instrument. Je me rappelle  
 « aussi que je n'ai pas procédé à leur construction en raison du  
 « grand volume qu'il faut donner à des prismes achromatiques pour  
 « obtenir une puissance de déviation des rayons lumineux relative-  
 « ment faible, et parce qu'à cette époque du verre suffisamment  
 « exempt de stries était difficile à trouver et se payait en consé-  
 « quence un prix très-élevé. ANDREW ROSS. »

« Il résulte par conséquent de ce document que M. Ross n'a jamais fait un seul stéréoscope à prismes, pas même pour M. Wheatstone ! Et il me semble tout à fait inconcevable que quelqu'un puisse regarder le stéréoscope à prismes dont pas un exemplaire ne paraît avoir été construit, dont au moins on n'a pas construit une douzaine d'exemplaires, comme ayant le pas sur le stéréoscope lenticulaire de mon invention, vendu, je le crois, à plus de 30 000 exemplaires.

« Comme vous êtes vraiment désireux de découvrir ce qui est erroné et d'établir ce qui est vrai, je vous offre de vous prouver les faits suivants concernant le stéréoscope.

1° Le principe du stéréoscope, c'est-à-dire que deux dessins dissemblables ou symétriques sont unis dans la vision binoculaire, était connu et publié longtemps avant que M. Wheatstone existât.

2° M. Elliot d'Édimbourg a inventé indépendamment et employé un stéréoscope pour unir les dessins dissemblables.

3° M. Wheatstone a construit le premier le stéréoscope avec réflecteurs ou miroirs que personne n'acheta à l'exception d'un petit nombre de professeurs.

4° La théorie du stéréoscope donnée par M. Wheatstone et publiée dans les *Transactions philosophiques* pour 1838 était *entièrement erronée*.

5° J'ai donné le premier une théorie véritable du stéréoscope dans les *Transactions d'Édimbourg*, pp. 349 et 369.

6° En 1852, M. Wheatstone ne connaissait pas encore la vraie théorie du stéréoscope, puisqu'il réimprimait dans le *Philosophical Magazine* de cette année, son mémoire de 1838 contenant, sans corrections aucunes, sa théorie erronée.

7° J'ai conçu et fait ressortir le premier la grande valeur du stéréoscope au point de vue des portraits de famille.

8° J'ai été le premier à placer dans le stéréoscope le portrait binoculaire d'un individu vivant.

9° J'ai mis le public en possession d'un instrument nouveau, à bon marché, portatif, populaire, avec lequel on a pu réaliser les avantages des portraits de famille dont j'ai parlé plus haut.

« Bientôt dans un ouvrage séparé sur cette matière, je placerai tous ces faits hors de doute pour l'instruction des personnes qui n'ont pas examiné les ouvrages auxquels j'ai renvoyé et les autres écrits dans lesquels j'ai déjà traité cette question.

« D. BREWSTER, *St-Leonard's college, St-Andrew.* »

Nous devons laisser à M. Wheatstone le soin de répondre, s'il le juge convenable, aux assertions de son redoutable collègue ; mais après avoir relevé quelques inexactitudes matérielles.

M. Wheatstone ne nous a nullement envoyé pour le publier l'extrait de la lettre de sir David Brewster ; il nous a simplement mis cette lettre entre les mains dans son cabinet de Hammersmith, nous laissant toute latitude de nous en servir, mais ne nous demandant nullement son insertion au *Cosmos*.

M. Wheatstone n'a nullement voulu nous faire croire que M. Ross avait effectivement construit un stéréoscope à prisme pour sir David Brewster ; il savait parfaitement, et il nous l'a dit formellement, que la commande n'avait pas été exécutée.

Ce que M. Wheatstone a simplement voulu, c'est nous prouver qu'en 1838 sir David Brewster, appelait le stéréoscope à prismes stéréoscope de M. Wheatstone ; rien de plus, rien de moins.

F. MOIGNO.

---



## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 19 MAI 1856.

M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire annonce officiellement à l'Académie la mort de son président, M. Binet ; un très-grand nombre de membres se sont empressés des'unir au cortège funèbre. M. Lamé et M. Cauchy ont fait son éloge sur sa tombe ; nous avons pu constater que cette mort inattendue a excité des regrets universels ; nous avons reproduit plus haut les discours prononcés.

— M. Ostrogradzki remercie l'Académie de l'honneur qu'elle lui a fait en le nommant membre correspondant ; sa lettre d'actions de grâce est tout à fait remarquable ; il a su y encadrer d'une manière très-piquante l'éloge de tous les mathématiciens français, en rappelant le principal titre de gloire de chacun.

— M. Valz, directeur de l'Observatoire de Marseille, ne croit pas pouvoir accepter sans se défendre la leçon que M. Le Verrier a voulu lui donner.

— M. Sédillot, de Strasbourg, envoie la description, avec portrait de l'individu opéré, d'une opération d'autoplastie appliquée à la révivification des tissus cicatriciels, et faite par lui en 1854. C'est sans doute de la part de M. Sédillot une sorte de réclamation de priorité, mais M. Jobert de Lamballe nous a fait remarquer avec raison que l'idée et l'application de sa méthode sont bien antérieures à cette époque.

— M. Victor Doat écrit à l'Académie que depuis la présentation de sa pile, faite par M. Becquerel, il l'a grandement améliorée en substituant au mercure divers amalgames et surtout l'amalgame de zinc ; par cette substitution, la tension et la quantité d'électricité fournie par sa pile sont tout à fait comparables ou même supérieures à la tension et à la quantité des piles de Grove et de Bunsen, à acide nitrique, et l'on ne perd rien des avantages de la révivification, car l'iodure de zinc se convertit sans peine, et par la simple action de la chaleur, en iode et en zinc ou oxyde de zinc. S'il en est ainsi, M. Doat aura rendu un immense service aux industries qui font usage de l'électricité, et pour lesquelles il n'existe pas à proprement parler de pile usuelle ou pratique, quand il s'agit d'opérer sur une grande échelle.

— Le R. P. Secchi adresse une épreuve très-belle d'une photographie représentant celle des grandes taches de la lune que l'on désigne du nom de Copernic, vue avec le grand réfracteur de l'Observatoire du collège romain. Ce n'est pas une image photographique prise directement sur la lune observée avec un très-fort grossisse-

ment, c'est simplement une copie photographique d'un dessin fait à la main par l'observateur en même temps qu'il voyait la tache dans la lunette.

— Le R. P. Secchi adresse en outre la description des instruments qui lui ont servi à mesurer la nouvelle base romaine sur la voie Appienne rétablie. Le principal de ces instruments a été construit par M. Porro, et le R. P. Secchi en fait le plus grand éloge.

N'oublions pas de dire qu'au début de sa lettre, le R. P. Secchi protestait contre la nouvelle de sa mort, très-maladroitement répétée par plusieurs journaux français. Le R. P. jésuite de même nom dont on déplore la perte était un archéologue très-distingué, un des plus profonds hellénistes du monde, membre correspondant de notre Académie des inscriptions et belles-lettres, et qu'on disait avoir découvert le secret des caractères hiéroglyphiques.

— M. Paul Serret transmet un Mémoire sur la théorie des courbes à double courbure.

— Le Révérend Samuel Haughton, professeur à Trinity-College, Dublin, adresse un exemplaire de ses grandes recherches théoriques et expérimentales à la fois sur les marées solaires et lunaires diurnes des côtes d'Irlande; nous attendons que l'auteur ait achevé, dans le *Philosophical magazine*, l'analyse de son travail, pour faire connaître à notre tour ses conclusions.

— M. Rossi fait hommage d'un ouvrage écrit en italien et qui a pour objet la théorie analytique des surfaces annulaires.

— M. Breton (de Champ) fait connaître ses formules pour la détermination des surfaces focales, dans le cas d'un objectif composé d'un nombre quelconque de lentilles simples, l'épaisseur totale de leur assemblage étant supposée négligeable.

— M. Scoutetten, médecin en chef de l'hôpital militaire de Metz, adresse, par l'intermédiaire de M. Cloquet, qui en a donné lecture, une note relative à la découverte des sources de l'ozone atmosphérique. Il croit avoir établi que l'ozone est engendré : 1° par l'électrisation de l'oxygène sécrété par les végétaux ; 2° par l'électrisation de l'oxygène qui s'échappe de l'eau ; 3° par l'électrisation de l'oxygène dégagé dans les actions chimiques ; 4° par des phénomènes électriques réagissant sur l'oxygène de l'air atmosphérique. « L'expérience suivante, dit-il, suffit à mettre en évidence le phénomène signalé :

On se munit d'une cloche en verre blanc, au sommet de laquelle on attache, au moyen d'un peu de cire, une bandelette de papier ozonoscopique suspendue à un fil ; on pose cette cloche sur une plante

quelconque fixée au sol ou détachée, des feuilles d'arbres suffisent même pour l'expérience ; on expose le tout à la lumière directe, et l'on constate les phénomènes suivants : des vapeurs d'eau se répandent dans la cloche ; bientôt elles forment gouttelettes contre les parois, le papier commence à se colorer ; il est d'abord jaune paille, il passe à la couleur chamois, et s'il y a beaucoup d'ozone à la couleur feuille morte. L'expérience terminée, le papier trempé dans l'eau prend une couleur bleue plus ou moins foncée. Si l'expérience commence à sept heures du matin, le papier se colore faiblement vers huit heures et demie ou neuf heures ; à onze heures, la coloration augmente rapidement ; elle progresse jusque vers trois heures après-midi ; au delà de ce temps, on ne remarque plus de progrès sensible.

L'ordre de ces phénomènes est constant, mais ils se produisent avec plus ou moins de rapidité et d'intensité, selon l'élévation de la température et la vivacité de la lumière solaire. Nous avons vu la vaporisation de l'eau, et, peu de temps après, la coloration du papier commencer vers sept heures, et d'autres fois vers dix heures du matin.

Si vous répétez la même expérience sur de l'eau de source, de rivière ou de pluie contenue dans des vases posés sur le sol ou soulevés sur des pieds en verre, vous obtenez des résultats identiques à ceux fournis par les plantes.

Une série d'expériences variées et fréquemment répétées, nous ont permis de conclure 1° que les végétaux, ainsi que l'eau, fournissent constamment à l'atmosphère de l'ozone pendant le jour ; 2° que ce phénomène cesse pendant la nuit ; 3° qu'on le suspend pendant le jour en soustrayant l'eau ou les plantes à l'action de la lumière directe ; qu'il suffit pour cela de mettre un morceau de linge ou une feuille de papier sur la cloche ; qu'on le suspend encore en se bornant à mettre l'eau ou les plantes dans un appartement où elles ne recevraient que la lumière diffuse ; 4° que l'ozone ne se produit pas lorsqu'on se sert d'eau distillée ou ordinaire bouillie ; qu'il en est de même lorsqu'on introduit des plantes dans une cloche remplie de cette eau bouillie ou bien privée d'air ; 5° que la formation de l'ozone a également lieu lorsque l'eau et les plantes sont enfermées dans un ballon en verre qu'on suspend loin du sol avec un cordon en soie.

En ce qui touche les actions chimiques, nous sommes parvenu à démontrer par des expériences rigoureuses que l'oxygène naissant est de l'ozone, et que c'est aux propriétés que l'oxygène acquiert

par l'électrisation positive qu'il doit de former des combinaisons impossibles avec l'oxygène pur.

En ce qui touche les actions chimiques, nous sommes parvenu à démontrer, par des expériences rigoureuses, que l'oxygène naissant est de l'ozone, et que c'est aux propriétés que l'oxygène acquiert par l'électrisation qu'il doit de produire des combinaisons impossibles avec l'oxygène pur.

Enfin l'ozone se forme dans l'air atmosphérique sous l'action des causes qui font naître l'électricité, les courants magnétiques, le frottement de l'air, les décharges, etc., etc. Mais ces derniers faits avaient déjà été entrevus par plusieurs observateurs. »

M. Scoutetten termine ainsi : « Il découle de ces expériences des aperçus nouveaux tout à fait inattendus, éclairant tout à coup des actes nombreux de la physiologie végétale et animale, expliquant un grand nombre de phénomènes météorologiques restés obscurs, ainsi que les actions chimiques où l'oxygène joue le principal rôle. »

Nous permettra-t-il de lui faire remarquer qu'il y a bien longtemps que nous avons signalé toutes ces sources de l'ozone atmosphérique, que nous avons dit en termes formels que l'oxygène dégagé par les plantes était de l'ozone, que nous avons même expliqué par la présence et l'action de l'ozone le blanchiment des toiles et des cires, les nitrières artificielles, etc., etc.?

— M. le professeur Woolf adresse un résumé des observations des quantités d'ozone présentes dans l'air, faites à Berne en 1855 par lui et M. Koch ; ces quantités sont exprimées comme à l'ordinaire en degrés de l'échelle ozonométrique :

Janvier 11, 11; février 12, 39; mars 12, 27; avril 7, 82; mai 7, 85; juin 10, 53; juillet 8, 68; août 7, 82; septembre 9, 10; octobre 7, 03; novembre 10, 05; décembre 13, 12.

Moyenne des saisons : hiver, 12, 20; printemps, 9,31; été, 9, 04; automne, 8, 73; moyenne de l'année, 9, 82.

— M. Pouillet lit la première partie d'un mémoire sur la chaleur solaire ou les intensités des radiations solaires directes. Il est très-important, sans aucun doute, de connaître le temps pendant lequel le soleil a lui chaque jour, chaque mois, chaque année, et quelle était l'intensité de la chaleur émise par lui, ou de sa radiation pendant ses périodes d'éclat; un grand nombre de phénomènes naturels, la germination, la floraison, la fructification et la maturation des plantes dépendent en effet essentiellement de la quantité totale de chaleur ou de radiation solaire reçue par la terre, au lieu



de la végétation. Cette grave question cependant a très-peu occupé jusqu'ici les météorologistes qui se contentent en général d'indiquer d'une manière assez vague l'état du ciel, s'il est pur ou couvert de nuages. M. Pouillet croit qu'il est temps de combler cette lacune et propose dans ce but un appareil nouveau qui a pour but d'enregistrer photographiquement la présence actuelle du soleil et l'intensité de sa radiation. Cette idée est évidemment très-simple, et il est étonnant qu'elle ne soit pas encore produite; la solution de ce curieux problème posé par le savant physicien n'est cependant, jusqu'ici, qu'une première ébauche. Son appareil, que nous décrirons avec plus de détails, est tout simplement une boîte carrée, blanche au dehors, noire au dedans, orientée suivant la latitude comme un cadran solaire ou comme un héliostat, qui suit le soleil dans sa marche en tournant autour d'un axe parallèle à l'axe du monde; le soleil darde ses rayons par des trous percés sur les faces et va dessiner son image circulaire sur une feuille de papier photographique enroulée sur un cylindre. Dans ces conditions, le soleil marque sa présence par des cercles qui sont d'autant plus foncés que la lumière est plus vive. Les cercles isolés indiquent une éclaircie de une à deux secondes; si l'éclaircie se prolonge, les cercles, en se déplaçant, forment une traînée noire dont la longueur accuse la durée, en ce sens que la surface qui reçoit l'image est sillonnée par des lignes verticales dont la distance uniforme correspond à une heure. Les blancs qui séparent les traces du soleil donnent les instants pendant lesquels le ciel reste couvert sans que les rayons du soleil percent les nuages.

L'appareil de M. Pouillet a fonctionné les 14, 15, 16, 17 et 18 mai d'une manière assez satisfaisante; et ces premières épreuves photographiques présentées à l'Académie font beaucoup espérer pour l'avenir. L'essentiel sera de trouver un papier photogénique qui reçoive des impressions constamment proportionnelles à l'intensité de la lumière solaire; c'est un problème difficile, mais non pas insoluble, nous dirons bientôt qu'il a déjà été résolu à Berlin avec quelque succès.

— M. Woolf, professeur à Strasbourg, communique les résultats d'expériences nouvelles sur la capillarité à des températures plus élevées. Il a trouvé pour l'éther, par exemple, qu'à la température de 197 degrés il cesse de mouiller le verre, au-dessous de cette température la surface qui termine la colonne est concave; elle est plane à cette température, et convexe au delà.

— M. Boussingault, à l'occasion de la découverte d'un gisement

de platine faite en 1852 par M. le docteur Jervis dans la Nouvelle-Grenade, près d'Antioqua, lit une note pleine d'intérêt sur l'industrie métallurgique. Le docteur faisait chercher de l'or dans un filon où l'on est habitué à le rencontrer, c'est-à-dire dans un filon formé de quartz, de fer hydraté, de débris de siénite porphyritique décomposée, et il fut étonné d'obtenir au lieu d'or un métal blanc en grains roulés, qui avait tous les caractères du platine, et qui était en effet du platine sans aucun mélange d'or. S'il n'avait pas sous les yeux les échantillons envoyés d'Amérique, M. Boussingault hésiterait à croire à la réalité de cette découverte qui constitue un fait véritablement anormal et extraordinaire.

La quantité de platine qu'on peut extraire du minerai fourni par ces filons varie de 2 à 10 ou même 14 pour 100. Mais par malheur le gisement se trouve dans une contrée entièrement couverte de forêts et de marécages, sans terres cultivées, où la culture est même en quelque sorte impossible, et qui ne peuvent, par conséquent, fournir les substances nécessaires à l'alimentation des hommes ou des bêtes de somme employés à l'extraction et au transport du minerai. Les mineurs sont forcés de vivre de viandes salées apportées de très-loin et à grands frais, ce qui altère très-rapidement leur santé et abrège considérablement leur vie.

On connaît depuis longtemps l'existence du platine dans le sol de la Nouvelle-Grenade, mais on le rencontrait en général dans des terrains d'alluvion, dans des sables formés en grande partie de siénites décomposées, dans une sorte de terre végétale dont on l'extrayait par des lavages très-pénibles; et comme d'ailleurs il avait très-peu de valeur, qu'on ne s'en servait que comme contre-poids d'horloges, ou pour remplacer le plomb en grain dans les armes à feu, son extraction ne formait pas une industrie spéciale; elle fut même longtemps abandonnée. L'or très-abondant préoccupait toute l'attention. Les noirs furent d'abord chargés seuls du lavage des sables aurifères; l'émancipation qu'amena la guerre de l'indépendance diminua considérablement le nombre des esclaves, et les blancs furent forcés de les remplacer ou de renoncer à l'exploitation des mines.

M. Boussingault a rappelé, en finissant, quelques phrases d'un discours dans lequel un vénérable religieux annonçait à ses ouailles, en 1829, qu'un jour viendrait où, entraînés par la soif de l'or, les Européens eux-mêmes viendraient à travers les mers s'assujettir à des corvées auxquelles les noirs ne se soumettaient qu'avec une répugnance presque invincible. Nous assistons à l'accomplissement de cette triste prophétie.

Il n'est pas douteux qu'en y consacrant un nombre suffisant de bras, on puisse recueillir une immense moisson de métaux précieux; mais qui pourrait, dit M. Boussingault, compter le nombre des victimes humaines qui seront sacrifiées au moderne veau d'or! Au reste, est-ce que dans l'ancien monde l'industrie métallurgique n'est pas également meurtrière? Un poète satirique a dit de l'Angleterre, sans beaucoup d'exagération, que chaque tonne de fer dont elle est si fière et qui fait presque sa plus grande richesse, coûtait la vie d'un homme.

..... Un homme est enterré,  
Mais un tonneau de fer au commerce est livré!

— L'Académie procède à l'élection pour la place vacante dans la section de botanique. Les candidats étaient, comme nous l'avons déjà indiqué : au premier rang, M. Duchartre, au deuxième rang, MM. Chatin, Lestiboudois, Weddell; au troisième rang, MM. Gay, Trécul; au quatrième rang, M. Germain de Saint-Pierre. Le nombre des votants était de 55, la majorité de 28. Au premier tour de scrutin, M. Gay obtient 23 suffrages, M. Duchartre, 22, M. Chatin 7, M. Trécul, 2, il y avait un billet blanc. Au second tour de scrutin les voix se sont partagées de la manière suivante : M. Gay, 27, M. Duchartre, 25, M. Chatin, 2, un billet blanc. Comme il n'y a pas encore de majorité, on procède à un scrutin de ballottage qui donne à M. Gay 28 suffrages, à M. Duchartre, 27; M. Gay est donc élu à la majorité d'une voix; son élection sera soumise à l'approbation de Sa Majesté l'Empereur. C'est un beau triomphe pour le savant voyageur dont il était à peine question, il y a un an, au sein de l'Académie; c'est une honorable, mais douloureuse défaite pour l'excellent M. Duchartre, toujours condamné au supplice de Tantale, ou mieux, toujours rejeté loin du port académique au moment où il se croit sur le point d'y aborder; c'est une rude leçon donnée à la section qui a été complètement vaincue; elle expie un peu trop cruellement la faute qu'elle a commise de n'avoir pas pressenti les chances de placer si bas M. Gay dont le vent de l'opinion publique gonflait les voiles, et d'avoir placé si bas M. Trécul, candidat d'un grand mérite, dont MM. Montagne et Moquin-Tandon nous ont fait eux-mêmes les plus grands éloges.

— M. Claude Bernard communique de vive voix les résultats des recherches de M. Rouget, jeune anatomiste fort distingué, professeur à l'École pratique de médecine, sur l'appareil d'adaptation de l'œil chez les oiseaux et mammifères; nous les analyserons une autre

fois, il nous suffira de dire aujourd'hui que l'œil est emboîté dans une sorte de gaine sphérique, ouverte en avant et mise en jeu par un triple appareil musculaire, vasculaire ou fibreux qui tantôt le resserre, tantôt l'étend, de manière à donner une forme allongée ou aplatie aux fluides de l'œil, ce qui force le cristallin de se porter à l'avant ou de reculer.

— L'Académie se forme en comité secret pour entendre le rapport fait par M. Chevreul au nom de la section de chimie, relativement au prix triennal. Après l'énumération des titres d'un grand nombre de candidats, MM. Sainte-Claire Deville, Berthelot, Pasteur, etc., etc., la section déclare que son choix s'est arrêté sur M. Pasteur. Ce choix nous étonne en ce sens que les découvertes très-brillantes du doyen de la faculté de Lille sont plutôt des découvertes cristallographiques que des découvertes chimiques. Si nous étions membre de l'Institut, nous compterions bien certainement M. Pasteur au nombre des candidats sérieux, mais à la condition qu'il serait présenté par la section de minéralogie, laquelle devait être parfaitement heureuse de l'adopter, alors surtout qu'en l'oubliant elle était forcée de s'abstenir.

— M. le professeur Magrini ayant repris, depuis quelque temps, ses recherches sur l'application de la force magnéto-électrique comme moteur, et cherchant les moyens de rendre cette application moins coûteuse, a eu l'idée de substituer l'acide chlorhydrique à l'acide sulfurique dans la pile de Bunsen, espérant obtenir de cette manière, au lieu de sulfate de zinc, de l'oxichlorure de zinc, dont M. Sorel a tiré un si excellent parti. Il a vu qu'en effet excitée avec une dissolution d'une partie d'acide chlorhydrique dans dix parties d'eau, la pile donnait l'oxichlorure sous forme de pâte très-fine qui s'attachait aux parois des vases poreux, et qu'il serait très-facile d'étendre à la surface des corps. L'action de la pile, excitée par l'acide chlorhydrique, est au moins aussi constante et aussi intense que lorsqu'on se servait d'acide sulfurique au même degré de dilution.

Là où l'acide chlorhydrique sera à très-bon marché, son emploi dans la pile de Bunsen, en raison de l'oxichlorure produit, aura de très-grands avantages, et rendra possible un plus grand nombre d'applications industrielles de l'électricité.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

M. Goldschmidt, dans la nuit du 22 mai, aperçut un astre dans une position où il ne l'avait jamais rencontré, et il le pointa sur sa carte. Le 23 il ne le trouva plus où il l'avait marqué ; il s'était déplacé en ascension droite d'environ une minute, et apparaissait de nouveau en un lieu où jusque-là aucun astre n'avait brillé. Le même fait se renouvela dans la nuit du 25 ; et il fut dès lors presque certain que l'astre observé une troisième fois, après un déplacement sensible dans le ciel, ne pouvait être qu'une nouvelle petite planète, la quarante-unième du groupe, compris entre Mars et Jupiter.

Voici les positions approchées de la planète :

22 mai, 10 h. 20 m. temps moyen de Paris :

A. D.  $10^h 22' 15''$ ; D.  $+ 11^{\circ} 11' 7''$

23 mai, 11 h. 30 m. : A. D.  $10^h 23' 37''$ ; D.  $+ 11^{\circ} 9' 2''$

25 mai, 11 h. 10 m. : A. D.  $10^h 26' 10''$ ; D.  $+ 11^{\circ} 5' 7''$

La planète ressemble à une étoile de onzième grandeur.

— S. M. l'Empereur, accompagné de S. A. I. et R. l'archiduc Ferdinand-Maximilien, et de S. A. R. le prince Oscar de Suède, a visité samedi l'Observatoire impérial de Paris.

L'Empereur a voulu examiner dans les plus grands détails un établissement dont la prospérité importe à la gloire scientifique du pays. Les opérations entreprises pour la révision des données géographiques de la carte de l'empire, l'organisation des études météorologiques en France et en Algérie, les instruments d'astronomie et de physique, la description du ciel, les travaux d'optique, enfin la restauration de l'édifice, ont été l'objet de l'attention la plus complète de Sa Majesté, qui a daigné à plusieurs reprises exprimer sa haute satisfaction.

Arrivés à une heure et demie, l'Empereur et les princes se sont retirés à quatre heures seulement, salués sur leur passage par les acclamations de la population.

— On lit dans le *Moniteur* : Le concours universel agricole de 1856, qui va s'ouvrir au Palais de l'Industrie le 23 de ce mois,

réunira la collection la plus complète d'animaux reproducteurs, d'instruments aratoires et de produits qui ait jamais été offerte à l'attention du public et aux études des cultivateurs.

Toutes les déclarations ne sont point encore parvenues au ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et cependant les inscriptions s'élèvent déjà, pour l'espèce bovine, à 1 314 animaux, tant vaches que taureaux.

L'exposition de l'espèce ovine ne comprendra pas moins de 1 268 béliers et brebis, et en ajoutant à ces chiffres les 174 porcs déjà inscrits, on arrive à un total de 2 756 animaux pour l'ensemble du concours. Les lots de volailles sont au nombre de 503.

L'essai des instruments se fera du 27 au 30 mai. L'exposition publique aura lieu du 1<sup>er</sup> au 10 juin. — Le 10 juin se fera la distribution des prix. — Le 11 on procédera à la vente des animaux aux enchères publiques.

Ce concours offre aux agriculteurs une occasion unique pour se procurer des types reproducteurs et variés de toutes les races de bestiaux des diverses contrées, qui pourront convenir à leur situation agricole.

— De nouveaux locaux viennent d'être affectés, par l'ordre de M. le ministre de la guerre, à l'exposition permanente des produits de l'Algérie (107, rue de Grenelle-Saint-Germain).

Les anciennes galeries restent consacrées aux produits naturels, agricoles, forestiers, minéralogiques et autres; une nouvelle galerie, située au rez-de-chaussée, est destinée à recevoir plus spécialement les objets fabriqués, soit en France, soit en Algérie, avec les matières algériennes. C'est là que les visiteurs trouveront, en meubles et en tissus, de riches spécimens de la manufacture de Paris, de Lyon, de l'Alsace, du Nord et des autres centres manufacturiers, obtenus au moyen des soies, des cotons, des lins, des bois d'ébénisterie, des marbres de l'Algérie.

Dans les salles du premier étage, on aperçoit les belles collections de bois à ouvrer, de céréales, de cotons et de textiles divers, de tabac, de matières colorantes, de produits oléagineux et vinicoles, de minéralogie, etc., etc. Ailleurs, ce sont les productions de la main-d'œuvre arabe, et comme complément, deux petites annexes renfermant, l'une une collection commencée d'objets d'histoire naturelle; l'autre, une bibliothèque où l'on s'applique à réunir les ouvrages qui ont été écrits sur l'Algérie. M. le maréchal, ministre de la guerre s'est montré satisfait du nouvel aspect donné à l'exposition algérienne et du grand nombre des produits, et il a ordonné

qu'elle serait désormais ouverte au public, comme par le passé, tous les jeudis de chaque semaine, à partir du jeudi 15 mai. Les visiteurs seront admis sur la présentation des cartes anciennement délivrées, ou au moyen de nouvelles cartes distribuées à toutes les personnes qui en feront la demande écrite au ministre.

— M. Vérité, l'habile horloger de Beauvais, bien connu de nos lecteurs, nous écrit en date du 25 mai: « Jusqu'à présent ma fabrication ne s'est faite que sur une échelle assez restreinte : toujours les commandes ont dépassé ce que je pouvais produire, surtout depuis l'Exposition universelle. Cet état de choses ne pouvait se prolonger davantage, il fallait cesser ou donner tout le développement possible à mon industrie ; c'est ce dernier parti que je viens de prendre, et pour atteindre complètement ce but, je viens de m'adjoindre M. Lucas, de Beauvais. Ses connaissances en chimie et en physique, son esprit d'ordre et l'intime amitié qui nous unit me promettent les plus heureux résultats. Nous avons fait construire en face de mon ancienne demeure, sur une partie de l'emplacement de l'ancien grand séminaire, de beaux et grands ateliers où nous fabriquerons les grandes horloges publiques, où nous réaliserons toutes les applications de l'électricité dynamique, pendules et régulateurs électriques, avec ou sans sonnerie, transmission de l'heure à de grandes distances ; moteurs de démonstration pour les cabinets de physique et les amateurs, etc., etc. Le centre du vaste magasin sera occupé par un régulateur électrique grand modèle qui servira en même temps à télégraphier l'heure et les minutes sur des cadrans doubles qui seront placés au-dessus des grilles d'entrée de la ville de Beauvais. »

L'unique ambition de M. Vérité est de doter sa ville natale d'une forte et durable industrie ; tous les produits du nouvel établissement porteront pour marque *horlogerie de Beauvais*, son inauguration solennelle aura lieu vers la fin de juillet ; M. Vérité espère avoir terminé pour la même époque l'installation de l'observatoire météorologique qu'il organise dans l'hôtel de la préfecture de l'Oise, à l'aide d'appareils entièrement nouveaux, dont nous avons déjà parlé, et qui enregistreront mécaniquement tous les principaux phénomènes au nombre de quatorze ou quinze.

— M. le colonel Koumaroff nous apprend, que depuis le premier août 1855, le gaz extrait du bois suivant la méthode allemande remplace complètement et avec de très-grands avantages le gaz extrait de la houille, dans l'éclairage public de la ville de Saint-Petersbourg. En outre du gaz obtenu avec une facilité extrême, la

distillation du bois donne pour résidu un excellent charbon, un goudron de bonne qualité, et du vinaigre de bois employé dans diverses industries. Il résulterait des expériences faites pendant l'hiver qui vient de finir, 1° qu'une tonne anglaise, ou environ 1 000 kilogrammes de bois de sapin donne 280 mètres cubes de gaz; 2° que la lumière fournie par un décimètre cube ou un litre de gaz brûlé équivaut à celle de dix bougies de 5 au demi-kilogramme.

— M. Koumaroff nous donne aussi quelques renseignements sur divers établissements de galvanoplastie de Saint-Pétersbourg. Le plus vaste a été créé dans les environs de la capitale par feu S. A. I. le duc Maximilien de Leuchtemberg, gendre de l'empereur Nicolas qui y a consacré plus de 20 millions. Des ingénieurs et des chimistes russes, français, allemands, dirigent les différentes branches de l'usine remarquable surtout par ses fonderies de bronze et l'étendue de ses bains de sulfate de cuivre; c'est de là que sont sorties toutes les sculptures d'ornementation de la cathédrale d'Issaak, des centaines de bas-reliefs, des statues hautes de 6 à 8 mètres, rondes bosses galvanoplastiques, très-légères à la fois et très-solides.

Un second atelier électro-métallurgique, très-important aussi, et très-remarquable, est celui de M. Karl Jochim, qui a donné aux bains de cuivre de nouvelles dispositions qui les rendent beaucoup plus efficaces; qui a inventé de nouveaux procédés de moulage pour les rondes bosses, etc. On lui attribue la gloire d'une industrie qui n'est pas aussi neuve qu'on le croit en Russie; elle consiste à substituer aux caractères ordinaires d'imprimerie des caractères nouveaux dont la tige est en métal typographique, et l'œil en cuivre galvanoplastique. On commence par mouler électriquement des planches de cuivre sur lesquelles se dressent les yeux des lettres; on soude ces planches à la surface supérieure de blocs quadrangulaires en métal de caractère; on divise à l'aide de scies l'ensemble du bloc et de la planche en petits prismes formant chacun une lettre; on donne enfin, à l'aide d'une machine très-ingénieuse, aux lettres ainsi obtenues leur forme dernière et rigoureusement exacte, de telle sorte qu'elles puissent s'aligner, se justifier aussi parfaitement que les caractères résultant de la fusion. Si d'autres ont eu la même idée que M. Jochim, aucun ne l'a exécutée avec plus d'habileté et de succès; aussi l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg lui a-t-elle décerné le premier prix Demidoff de dix mille francs.

— Nous recevons avec la plus grande satisfaction la nouvelle, venue de source certaine, que la Société formée à Rouen pour l'ex-



traction de l'aluminium, qui avait été obligée d'interrompre ses opérations, vient de se reconstituer. Les noms honorables qui veulent bien prêter à la nouvelle entreprise l'appui de leurs lumières, de leur expérience et de leurs capitaux ne permettront plus, nous l'espérons, à une fabrication aussi intéressante de rester en chemin avant d'être arrivée aux résultats satisfaisants dont le monde entier attend impatiemment l'accomplissement et que nous ont laissé entrevoir les beaux travaux récemment publiés par M. Sainte-Claire Deville, et si habilement exécutés par lui et M. de Sussex dans l'importante usine de Javel.

— La section de physique de l'Académie des sciences, composée de MM. Becquerel, Pouillet, Babinet, Duhamel, Despretz et Cagniard de Latour, appelée à classer par ordre de mérite les candidats au prix triennal, ou à déclarer auquel de ses trois candidats, MM. Becquerel, Fizeau et Foucault, elle donnait la préférence, s'est prononcée en faveur de M. Fizeau, de sorte qu'elle abandonne MM. Léon Foucault et les brillantes démonstrations de la rotation de la terre, par le pendule et le gyroscope, pour couronner les savantes et ingénieuses expériences sur la mesure de la vitesse absolue de la lumière et d'électricité, et sur l'entraînement de l'éther.

Cette nouvelle présentation faite en comité secret, a été suivie d'une discussion vive dans laquelle la cause de M. Foucault a été éloquemment plaidée. Résulte-t-il de cette discussion qui n'a pas été suivie d'un vote que M. Foucault n'en demeure pas moins candidat de l'Académie, et qu'il figurera, par conséquent, sur la liste définitive soumise au jugement de l'Institut? Nous ne le savons pas, mais nous désirons qu'il en soit ainsi dans l'intérêt de l'Académie des sciences. Il est presque certain que si elle abandonne M. Foucault elle perdra le prix ; de sorte que sa nouvelle délibération serait de sa part une sorte d'abdication. M. Fizeau est un candidat de très-grand mérite, ses expériences sont très-belles et elles ont fait grand honneur à la France, mais elles n'ont pas eu, elles ne pouvaient pas avoir le même retentissement, la même popularité que les expériences de M. Foucault, et le nom de leur auteur ne s'imposera pas comme forcément à toutes les classes réunies de l'Institut. En deux mots, M. Foucault, son pendule, son gyroscope, sont connus de tous : artistes, hommes d'état, moralistes, érudits, poètes, orateurs, etc., etc. M. Fizeau, son rayon lumineux arrêté, son éther entraîné ne sont appréciés à leur juste valeur que par la seule Académie des sciences.

---

F. MOIGNO.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 27 MAI 1856.

M. le ministre de l'instruction publique écrit qu'il autorise l'Académie à prélever sur les reliquats des prix Monthyon : 1<sup>o</sup> une somme de 2 500 fr. mise à la disposition de M. Becquerel père, pour la continuation de ses recherches sur l'électricité dégagée au contact des terres et des eaux ; 2<sup>o</sup> une seconde de 6 000 fr. destinée à l'acquisition d'os d'épiornis, ou oiseau gigantesque de la Nouvelle-Zélande.

— Le même ministre fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du *Commercium epistolicum*, publié par MM. Biot et Lefort.

— M. Liouville, un peu souffrant, adresse deux mémoires ; l'un trouvé dans les papiers de M. Sturm a pour titre : *Note sur les fonctions elliptiques* ; l'autre, de M. Liouville lui-même, a pour objet une question de calcul intégral.

— M. Duchenne, de Boulogne, continue ses patientes et précieuses études des muscles et de leurs fonctions, mises en évidence par l'application de l'électricité ; il traite cette fois des muscles qui déterminent les mouvements du pied, inflexion et extension.

— La Société impériale et centrale d'agriculture envoie le compte rendu de sa dernière séance publique.

— M. Isidore Bourdon recommande pour le legs Briant ses observations sur les effets de la strychnine dans le traitement du choléra, et ses tableaux statistiques dans lesquels il a résumé les conditions dans lesquelles 2 000 malades au moins ont été atteints par l'épidémie cholérique.

— M. Valz adresse les éléments elliptiques d'Harmonia. Nous résumerons à cette occasion la réponse faite par lui aux observations critiques de M. Le Verrier : « Je n'ai nullement voulu faire passer pour charlatans les astronomes qui croient devoir reproduire les secondes incertaines résultant du calcul des éléments ordinaires des orbites, j'ai avancé seulement qu'on pourrait trouver un peu de charlatanerie dans les centièmes de seconde des *éléments provisoires*... Dans les déterminations où les degrés, ne sont pas même certains, il devient assez inutile de courir après les secondes.... Dans la détermination du périhélie de Léda, M. Pape a trouvé, par les observations de janvier,  $91^{\circ} 33' 51'',3$ , par les observations de février,  $126^{\circ} 18' 13'',9$ , par les observations de mars,  $99^{\circ} 43' 6'',4$ . Voilà donc des déterminations provisoires qui diffèrent d'environ

35 degrés. Or, comment admettre que les secondes et les dixièmes de secondes sont alors indispensables dans des éléments qui diffèrent autant? Quand la différence entre les éphémérides qui en résultent va à 55 minutes, les différences provenant des secondes ne peuvent-elles pas être négligées? D'après mon observation d'hier soir, les éphémérides d'Harmonia déduites de mes éléments provisoires sont en erreur de 25 minutes; or, la différence provenant des secondes négligées ne serait évidemment qu'une très-petite fraction de cette erreur.

— M. Naudin, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, continue ses recherches sur l'hybridité anormale. Il a pris, sur diverses plantes du pollen pour le faire servir à la fécondation des pistils de plantes très-différentes, prises quelquefois même dans des familles très-éloignées, et il a vu, dans un grand nombre de cas, les ovaires grossir comme après une fécondation réelle; quelquefois même il a obtenu des graines qu'il sèmera plus tard pour voir ce qu'elles donneront.

Dans sa dernière note, dont nous n'avons donné qu'une idée incomplète, M. Naudin avait eu pour but de rechercher s'il existe des différences appréciables entre les fruits que succèdent à une riche fécondation, et à ceux où la dose de pollen appliquée sur le stigmate a été trop faible pour imprégner la totalité des ovules; et il croyait avoir démontré que dans certains cas la quantité relative de pollen employée à la fécondation d'un ovaire influe sur le développement de ce dernier, et quelquefois aussi, lorsqu'il est uniovulé, sur celui de la plante provenant de la graine qu'il contient.

— M. l'abbé Laborde, professeur de physique au petit séminaire de Nevers, décrit un interrupteur à double effet, dont l'emploi donne une plus grande intensité aux effets électriques produits par l'appareil à induction de M. Ruhmkorff, et divers autres perfectionnements qu'il a apportés à cet important appareil.

— M. Jobard adresse une note sur une explosion de générateur à vapeur survenue à Gand, le 17 mai dernier, et qui a jeté une grande consternation parmi les industries qui emploient des machines à vapeur. Le générateur, d'un mètre vingt centimètres de diamètre, terminé par deux calottes sphériques, s'est partagé en trois parties de même longueur à peu près, les deux portions extrêmes ont été projetées à de grandes distances et ont produit d'affreux ravages; la portion centrale est restée sur place. L'examen des fragments a prouvé que le générateur, déjà vieux, était usé ou réduit sur plusieurs points de sa surface à moins de cinq

millimètres d'épaisseur. Tout porte à croire que l'explosion a eu pour cause un défaut d'alimentation; le générateur serait resté vide d'eau pendant presque toute la nuit, sans que les sifflets d'alarme eussent retenti, parce qu'ils étaient sans doute en mauvais état ou fermés; ce serait au moment où le chauffeur, en revenant le matin à son travail, aurait ouvert son robinet d'alimentation que la formation subite d'une énorme quantité de vapeur à une très-haute tension aurait amené la rupture des parois du générateur. M. Jobard, et il a mille fois raison, voudrait qu'on défendît désormais d'alimenter les générateurs avec de l'eau venue directement du puits; l'eau d'alimentation doit être prise dans une bêche à ciel ouvert placée sous les yeux du chauffeur qui ne puisse pas ne pas voir si elle est pleine ou vide. Le service de l'alimentation serait donc fait par deux pompes: l'une qui puiserait dans le puits pour remplir la bêche, l'autre qui puiserait dans la bêche pour injecter dans le générateur. Il est non moins important de réformer les anciens indicateurs de niveau et sifflets d'alarme, dont le jeu est par trop incertain, pour leur substituer l'indicateur magnétique de M. Le Thuillier-Pinel, de Rouen, adopté définitivement par la marine française et un grand nombre d'établissements.

— M. Lechevalier adresse un mémoire sur la direction des aérostats.

— M. Chauveau, vétérinaire à Lyon, transmet quelques vues nouvelles sur la glucogénie.

— M. Poggioli continue ses communications sur le rôle et l'efficacité de l'électricité dans le traitement du choléra.

— M. Liégard recommande à l'attention de l'Académie ses études sur plusieurs sujets de médecine et de chirurgie pratique.

— La commission des hôpitaux chargé d'examiner la méthode de guérison du cancer, proposée par M. le docteur Landolphi de Naples, fait hommage du rapport dans lequel elle conclut à l'inefficacité de cette méthode tant préconisée.

— M. Duhamel lit un second mémoire sur le frottement de l'archet considéré comme cause du mouvement rotatoire des cordes; nous l'analyserons avec un très-grand soin dès qu'il aura paru dans les comptes rendus.

— M. Montagne, au nom de M. Schimfer de Strasbourg, membre correspondant, présente la 75<sup>e</sup> et dernière livraison de la *Bryologia europæa*, ou description des mousses d'Europe. Ce magnifique ouvrage forme 5 forts volumes in-4°; il renferme 640 planches gravées sur pierre avec une perfection très-remarquable, par



M. Schimfer lui-même, qui a consacré à cet immense travail vingt longues années.

— M. Cloquet communique au nom de M. Ozanam des observations sur l'heureux emploi du brome et des bromures dans le traitement des affections pseudomembraneuses des organes de la respiration, angine couenneuse, croup, etc. Nous avons cru entendre que la dose à laquelle M. Ozanam emploie le brome est de 5 à 6 centigrammes pour 50 grammes d'eau distillée.

— M. Le Verrier présente au nom de M. Villarceau les éléments définitifs d'Amphytrite, nous disons éléments définitifs quoiqu'il reste encore quelque incertitude sur la détermination du moyen mouvement; ce qui n'empêche pas, ajoute M. Le Verrier, qu'on ait poussé l'approximation jusqu'aux centièmes de secondes. Le directeur de l'Observatoire annonce aussi la découverte probable d'une quarante et unième petite planète par M. Goldschmidt.

— M. Bernard expose en quelques mots les résultats des recherches de M. le docteur Castorani sur le strabisme et la photophobie. L'auteur croit avoir établi : 1° que le strabisme a eu souvent pour cause, non pas la contraction du muscle, mais son excès d'action; 2° que la surexcitation qui détermine la photophobie existe non pas dans la rétine, mais dans un des nerfs de la cinquième paire.

— M. Rozet, chef d'escadron d'état-major, lit un mémoire très-important sur les moyens de forcer les torrents de nos Alpes de rendre à l'agriculture une grande partie du sol qu'elles ravagent. Le mémoire est divisé en cinq parties : 1° description géologique du sol, des diverses parties qui composent un torrent, du lit de la rivière dans laquelle viennent se décharger plusieurs torrents, des phénomènes qui se produisent lors de la fonte des neiges, de la pluie et des orages; 2° raisons qui obligent à exécuter les travaux dans toute l'étendue du bassin de la rivière sur laquelle on veut conquérir du terrain; 3° quels sont les travaux à exécuter, et les résultats auxquels ils conduiront; 4° quels seront approximativement la dépense et le prix de revient de l'hectare conquis; 5° par qui et dans quelles conditions les travaux peuvent être entrepris.

Nous donnerons dans notre prochaine livraison un aperçu complet de ce travail éminemment utile.

---

## PHOTOGRAPHIE.

ACTION DE L'AIR HUMIDE SUR LES ÉPREUVES POSITIVES

PAR M. HARDWICH.

Dans ses expériences M. Hardwich enfermait les épreuves positives dans une bouteille de verre fermée, au fond de laquelle se trouvait une certaine quantité d'eau distillée, de telle sorte que l'épreuve fût continuellement en contact avec de l'air saturé de vapeur d'eau. Il a opéré sur plus de quatre-vingts demi-épreuves qu'il a laissées pendant trois mois dans cette atmosphère humide ; quelques-unes étaient exposées en même temps à l'influence d'une lumière diffuse et brillante, d'autres étaient maintenues dans une obscurité complète ; on avait eu soin que toutes les méthodes d'impression, de rehaussement de ton, de montage, de collage, de vernissage, fussent fidèlement représentées ; c'était évidemment soumettre ces dessins photographiques à une rude épreuve, car on sait que l'action de l'air humide favorise grandement l'oxydation ; nous allons analyser rapidement les résultats de ces expériences sur une vaste échelle.

1° *Epreuves simplement fixées à l'hyposulfite de soude sans rehaussement de ton.* Elles sont restées complètement inaltérées, de quelque manière qu'elles eussent été développées, par l'acide pyrogallique ou par l'exposition directe à la lumière ; et l'on doit conclure de ce fait que la matière noire qui forme l'image des impressions photographiques ne s'oxyde pas dans une atmosphère humide.

2° *Epreuves rehaussées de ton.* La sulfuration produit toujours un mauvais effet. A l'exception de quelques épreuves préparées avec un bain d'hyposulfite vieux, aucune n'a conservé ses demi-teintes après une exposition de trois mois à l'humidité. Le rehaussement de ton par un bain unique d'or et d'hyposulfite de soude laisse l'image dans des conditions d'instabilité ; cela est surtout vrai, lorsque le bain d'or ayant longtemps servi ne se trouve plus dans un état actif ; ce qui prouve qu'après un assez long service, le bain n'agit plus que par le soufre qu'il contient ; et en effet les épreuves qui ont rapidement pâli dans l'air humide résistaient très-faiblement à l'action de l'eau chaude.

Le rehaussement de ton par le chlorure d'or s'est montré très-satisfaisant ; les épreuves traitées par les sels d'or sont restées presque inaltérables.

Certains tons violets dus à l'action du soufre passent d'abord au brun par l'effet de l'humidité, et tendent ensuite à virer plus ou

moins au rouge, alors même qu'on a eu recours à un sel d'or ; c'est ce qui a lieu surtout pour les images sur papier anglais obtenues avec addition de caséine au bain de sel. Les teintes brun chocolat, à l'exception de celles sur papier préparé à l'ammonio-nitrate, sont moins affectées par l'air humide.

3° *Epreuves sur papier renfermant encore des substances délétères.* Elles sont beaucoup plus disposées à pâlir sous l'influence de l'air humide. Des positifs rehaussés de ton dans un vieux bain d'or et lavés dans l'eau froide ont été partagés en deux moitiés égales ; on a traité l'une des moitiés par l'ammoniaque pour enlever toute la colle ; cette moitié n'a pas changé, tandis que l'autre a pâli.

L'enlèvement de la colle a aussi prévenu la formation des taches de moisissure que l'on voyait plus ou moins sur toutes les épreuves expérimentées, à l'exception de celles qui avaient été lavées dans l'eau chaude ou traitées par un alcali. Les épreuves sur albumine, lavées simplement dans l'eau froide, étaient mises tout à fait hors d'usage par l'accumulation des taches de moisissure qui n'apparaissaient pas quand les épreuves avaient été lavées à l'eau bouillante ; on voyait cependant sur tous les papiers albuminés une certaine tendance à la décomposition par putréfaction. Les épreuves sur papier additionné de caséine étaient aussi moins indestructibles que celles sur papier simple ; de sorte qu'il semble évident que toutes les substances animales, quoique stables dans les conditions ordinaires, peuvent, alors même qu'elles ont été coagulées par le nitrate d'argent, subir la décomposition lorsqu'elles sont conservées longtemps dans une atmosphère humide.

L'emploi de substances mal choisies pour le montage des épreuves hâte certainement leur altération par oxydation. Les acides de toute nature et les sels acides détruisent peu à peu l'image. Ainsi, l'alun qui est entré dans le collage doit être enlevé avec soin du papier ; les colles à la farine ou à l'amidon sont dangereuses et contre-indiquées, parce que la fermentation tend à les convertir en acide acétique ou lactique.

4° *Epreuves enduites de cire ou autre vernis.* En général, lorsqu'une épreuve a été faite dans des conditions telles qu'elle pâlirait si on l'abandonnait à elle-même sans enduit, ne sera pas protégée par la couche de cire dont on la recouvrira, quelquefois même au contraire elle pâlira plus vite, de sorte que la cire n'est pas un agent préservateur. Un vernis à l'esprit-de-vin, employé après un nouvel encollage à la gélatine pure, semble protéger quelque peu les épreuves qui tendent à s'altérer.

Les nouvelles expériences de M. Hardwich prouvent que c'est sans fondement réel que l'on attribue à la lumière une influence mauvaise, en ce sens qu'elle accélérerait la disparition des images. Des épreuves exposées pendant plusieurs semaines à la vive lumière du midi n'ont pas pâli plus rapidement que celles qu'on avait laissées dans les ténèbres.

L'exposition à l'air humide telle que nous l'avons décrite, c'est-à-dire par l'insertion des épreuves dans une bouteille dont le fond est occupé par une certaine quantité d'eau distillée, est un excellent moyen à l'aide duquel le photographe peut estimer la permanence de ses positifs et la bonté du mode d'impression adopté par lui; ce mode d'impression sera excellent lorsqu'après trois mois d'exposition à l'air humide la couleur des images n'aura pas varié, que les ombres déliées n'aurent pas cessé d'être très-nettes, que le papier sera tout à fait sans moisissures, etc.

On peut formuler comme il suit la grande règle à suivre pour obtenir des épreuves qui ne passent pas : Éviter de sulfurer les positifs dans le procédé de rehausage de ton, et dépouiller avec le plus grand soin l'épreuve de toute substance étrangère en ne laissant au papier que la fibre végétale. M. Hardwich est, en outre, convaincu que l'altération des positifs dépend non pas d'une instabilité inhérente à l'image, mais de certaines mauvaises conditions dans lesquelles elle est placée et que ses expériences ont fait connaître, de sorte que l'on pourra désormais s'en défendre sans peine.

#### EXPÉRIENCES SUR LE COLLODION

PAR MM. ZANTEDESCHI ET BORLINETTO.

Le but des auteurs, si nous le comprenons bien, a été de rechercher si, pour conserver à la couche de collodion toute sa sensibilité, on ne pourrait pas la maintenir plongée dans un bain de nitrate d'argent.

Trois verres ont été préparés dans les mêmes conditions, mais l'un d'eux a été séché à l'air libre et dans l'obscurité, et on a gardé les deux autres plongés dans les bains d'eau de nitrate; l'expérience a duré quatorze heures. Après ce temps, on a porté les trois verres à la lumière du jour et l'on a observé que le verre tenu dans l'obscurité et à l'air libre n'était nullement impressionnable; le verre qu'on a retiré du bain d'azotate d'argent a donné un négatif en quarante secondes, et celui retiré de l'eau une image en deux minutes.

Il importait beaucoup de savoir entre quelles limites le verre conservait sa sensibilité initiale. Dans ce but on a fait cinq expériences



comparatives le 29 novembre 1855, de midi à une heure; le ciel était couvert, le thermomètre centigrade marquait 5°; les cinq plaques ont été préparées en même temps.

La première, retirée d'un bain d'azotate d'argent après une minute trente secondes d'immersion, a donné un négatif qui est apparu lentement; qui n'a donné des noirs très-intenses qu'après qu'on eut aidé l'action de l'acide pyrogallique par celle de l'azotate d'argent; l'exposition à la chambre obscure avait été de quarante secondes avec un objectif de Waibl, avec diaphragme d'un centimètre de diamètre qu'on enlève quand il s'agit d'obtenir une image instantanée.

La seconde plaque fut extraite du bain d'azotate d'argent après cinq minutes et fut exposée dans la chambre obscure pendant quarante secondes. Développée par l'acide pyrogallique, elle apparut promptement; on voyait que le temps de l'exposition avait été trop long.

La troisième plaque resta dix minutes dans le bain et quarante secondes dans la chambre obscure, elle se développa rapidement, l'image négative fut parfaite après quelques secondes d'action de l'acide pyrogallique.

La quatrième plaque fut exposée après quinze minutes d'immersion dans le bain; l'image, après quarante secondes d'exposition, se développa aussi promptement que la précédente, elle fut beaucoup plus forte, les noirs très-foncés indiquaient un temps trop long d'exposition.

La cinquième plaque, enfin, qui avait séjourné dans le bain vingt-cinq minutes, donna, après quarante secondes d'exposition, une image tout à fait comparable aux deux précédentes.

L'état du ciel et la température n'avaient pas sensiblement varié pendant toutes les expériences.

Voici la composition du collodion photographique dont on s'est servi :

Collodion chimique, 16 grammes; éther sulfurique à 60 degrés, 8 grammes; alcool à 40°, 8 grammes; solution alcoolique saturée d'iodure de potassium, 2 grammes. Ces proportions devaient être modifiées s'il s'agissait d'opérer à une température très-différente de celles des expériences. Le bain révélateur était formé de : eau distillée, 400 grammes; acide acétique, 20 grammes; acide pyrogallique, 3 grammes.

Ces expériences prouvent que la sensibilité d'une plaque collodionnée n'est pas sensiblement diminuée après un séjour de 25 minutes dans un bain d'azotate d'argent. (*Correspondinza scientifica.*)

## VARIÉTÉS.

### SUR LA CHALEUR ET LE TRAVAIL MÉCANIQUE PRODUITS DANS L'ACTE DE LA FERMENTATION VINEUSE

PAR M. DUBRUNFAUT.

L'évaluation de la quantité de chaleur développée pendant la fermentation vineuse, s'obtient sans peine à l'aide du thermomètre ; on mesure aussi sans difficulté les quantités d'alcool et d'acide carbonique auxquelles elle donne naissance ; un calcul simple permet d'évaluer la quantité de chaleur éliminée par l'acide carbonique et les vapeurs dont il est saturé à la température ambiante ; un seul élément échappait à l'observation directe : la quantité de chaleur perdue par rayonnement ; mais M. Dubrunfaut l'a déterminée très-heureusement en cherchant le temps qu'emploie le liquide de la cuve à revenir à la température initiale.

La cuve sur laquelle il expérimentait était installée dans un atelier dont la température, pendant l'expérience, a varié entre 12 et 16 degrés ; elle était construite en bois de chêne, sa forme était celle d'un cône tronqué profond de trois mètres, ayant environ trois mètres de diamètre à sa partie moyenne. On l'a chargée de 21 400 litres d'un moût fermentescible contenant 2 559 kilogrammes de sucre cristallisable, introduit sous forme de mélasses indigènes avec les éléments nécessaires pour opérer manufacturièrement une fermentation alcoolique complète en quatre jours. La température initiale était de  $+23^{\circ},7$ , elle s'est élevée graduellement à  $33^{\circ},75$ , elle aurait atteint  $37^{\circ},75$  sans la perte de 4 degrés due au rayonnement des parois ; l'excès de chaleur dû à la fermentation est donc de  $14^{\circ},05$ . La richesse du vin en alcool a été de 6,9, ce qui suppose 1 476 litres, 6 ou 1 181 kilogrammes d'alcool absolu à la température de 15 degrés. Cette quantité d'alcool représente 0,456 du sucre mis en expérience ; théoriquement parlant, l'alcool engendré aurait dû représenter 0,536 du sucre fermenté ; ce déficit d'un dixième environ se retrouve dans toutes les fermentations de laboratoire et d'atelier. L'acide carbonique produit a été de 1 156 kilogrammes, ce qui suppose en volume, sous la pression de 760 millimètres et à la température de 15 degrés, 614 893 litres.

En partant de ces éléments, on évalue comme il suit la quantité de chaleur développée :

21 400 kilogrammes de moût élevé de $14^{\circ},05$ .....	300 670 calories
Calorique perdu.....	7 280 —
1 156 kilogrammes d'acide carbonique à $24^{\circ}$ .....	6 096 —
19 236 grammes d'eau vaporisée.....	10 869 —
Total....	<u>324 915 calories.</u>

L'acide carbonique soulève le poids de l'atmosphère pour se dégager, et il produit ainsi un travail mécanique, travail qui équivaut à une perte de chaleur dont il faut tenir compte.

Si, en général, on représente par  $V$  le volume du gaz acide carbonique exprimé en mètres cubes, par  $P$  la pression atmosphérique exercée sur un mètre carré de surface et exprimée en kilogrammes;  $PV$  donnera en kilogrammètres le travail mécanique exercé pendant la fermentation. Dans le cas actuel  $V = 614^{\text{m}} 893$ ,  $P = 760$  millimètres, donc  $PV = 6\,351\,844$  kilogrammètres. En admettant, avec M. Joule, 437 pour équivalent mécanique de la chaleur, on trouvera que le nombre précédent de kilogrammètres correspond à 14 535 calories, le vingtième à peu près de la chaleur calculée ci-dessus. Ce nombre ajouté au précédent donne 339 450 unités pour la quantité totale de chaleur développée par la fermentation de 2559 kilogrammes de sucre de canne. Rapprochons ce nombre de celui que donnerait la combustion directe du carbone équivalent à l'acide carbonique dégagé pendant la fermentation. 1 156 kilogrammes d'acide carbonique supposent 315 kilogrammes de carbone, ce qui, en prenant 8 000 pour coefficient calorique du carbone, donne 2 520 000 calories. On voit par là que dans le dédoublement alcoolique du sucre, la quantité de calorique développé ne représente qu'une petite fraction, 0,134, de celle que donne la combustion directe d'un poids équivalent de carbone. Ce fait n'a rien d'anormal, et l'on aurait pu le prévoir, parce qu'en effet la fermentation alcoolique n'offre pas les caractères essentiels d'une combustion.

Si l'expérience de fermentation qu'on vient de décrire s'était effectuée à vase clos et sans dégagement de gaz, la pression intérieure eût été de 30 atmosphères; en doublant la proportion de sucre, la pression aurait été d'environ 60 atmosphères. Dobereiner a fixé à 28 atmosphères la limite de pression à laquelle la fermentation alcoolique s'arrête; M. Dubrunfaut croit qu'elle se produit encore sous des pressions beaucoup plus considérables; toutes les fois qu'il a voulu vérifier cette limite, les vases se sont rompus; mais il se propose de reprendre ces expériences.

La chaleur produite par la fermentation du sucre ne pourrait élever que de 133 degrés la température d'un poids d'eau égal au poids du sucre; les effets de combustion observés dans la fermentation des fumiers et des foin humides portent à croire que la chaleur née de cette fermentation est quatre ou cinq fois plus grande que celle née de la fermentation du sucre, et il semble à M. Dubrunfaut qu'il faudrait tenir compte du calorique développé par la

fermentation putride, et peut-être aussi par l'oxydation, quand on étudie le rôle des engrais dans l'économie agricole. Cette belle et bonne étude est tout à fait neuve.

EXPÉRIENCES SUR DES EFFETS DE L'INFLUENCE ÉLECTRIQUE DANS DES  
CIRCONSTANCES ANALOGUES A CELLES DE L'INDUCTION

PAR M. J.-M. SEGUIN.

Les conducteurs qui ont servi aux expériences ont été construits avec deux tubes de verre remplis de mercure et recouverts d'une feuille d'étain. Chaque tube étant recourbé deux fois à angle droit, si on les met tous deux dans le même plan, les extrémités en regard, ils forment un rectangle, et dans ce rectangle il y a un conducteur intérieur, le mercure, et un conducteur extérieur, l'enveloppe d'étain. Seulement chaque conducteur est composé de deux moitiés : on peut réunir les deux moitiés du premier par des tiges de fer, mastiquées aux orifices des tubes, et celles du second par des tiges de laiton. Les tiges de fer qui sortent des orifices sont isolées de l'enveloppe d'étain par une certaine longueur du tube vernie à la gomme laque.

Les deux moitiés de l'enveloppe d'étain n'étant pas réunies, on met l'une en communication avec une machine électrique, l'autre avec le sol : ainsi on charge le conducteur extérieur ; il peut ensuite se décharger par une étincelle partant d'une moitié à l'autre. Chaque moitié exerce l'influence sur la moitié correspondante du conducteur intérieur : les électricités repoussées se manifestent à l'état de tension si les deux côtés de la colonne de mercure sont séparés l'un de l'autre ; elles se rejoignent si les deux côtés sont joints eux-mêmes par les tiges de fer. Les électricités attirées se dissimulent ; mais elles deviennent libres et se manifestent à leur tour au moment de la décharge du conducteur extérieur.

J'ai commencé par étudier l'état de tension des électricités dans le conducteur intérieur, soit pendant qu'on charge l'autre, soit après la décharge. J'ai vu ainsi quels mouvements électriques devaient résulter de la décharge, et j'ai pu alors les constater à l'état de courant ou d'étincelle par les effets qu'ils produisent en passant par le fil d'un galvanomètre, par un papier imprégné d'iode de potassium, etc.

Les mouvements électriques qui ont lieu dans le conducteur intérieur se manifestent par des étincelles courtes et vives dans les solutions de continuité. Transmises à travers l'eau acidulée par les baguettes de Wollaston, elles dégagent de petites bulles de gaz, bien que la machine électrique employée soit très-petite (cylindre



unique; plateau de 30 centimètres de diamètre). Un conducteur disposé en un point convenable du circuit extérieur augmente l'intensité de ces étincelles.

# ACTION DE L'ACIDE IODHYDRIQUE SUR L'ARGENT

PAR M. H. SAINT-CLAIRE DEVILLE.

« La place qu'occupe l'argent parmi les métaux nobles dans la classification de M. Thenard me paraît devoir être changée, malgré la propriété que possède l'oxyde d'argent d'être réductible à basse température. Je ferai valoir d'abord à l'appui de mon opinion l'observation si curieuse de M. Regnault d'après laquelle l'argent décompose l'eau à une température peu élevée : on sait qu'alors il absorbe l'oxygène de l'eau pour produire cette combinaison si instable à laquelle il faut attribuer le phénomène du rochage. Il est difficile, il est vrai, de prouver que la température de dissociation ou de décomposition spontanée de l'eau est supérieure à celle qu'exige l'expérience de M. Regnault et que l'oxygène n'est pas libre au moment où l'argent s'en empare. Mais quelques recherches que j'ai commencées pour fixer approximativement la température de dissociation de l'eau et de quelques corps importants de la chimie me font penser que c'est bien l'argent qui détermine seul la séparation de l'eau en ses éléments dont l'un, l'oxygène, est employé à former un oxyde d'argent. Celui-ci, semblable au cuivre oxydulé, se dissout jusqu'à saturation dans le bain d'argent métallique pour former une sorte de *rosette* qui se défait au moment du rochage.

Ces considérations tendraient à rapprocher l'argent de l'étain et du plomb : mais voici un fait nouveau qui, je crois, n'a pas été remarqué et qui conduit à la même conclusion.

L'acide iodhydrique (1), dissous dans l'eau, attaque l'argent avec une énergie extraordinaire, en produisant de l'hydrogène, si bien qu'en opérant dans un tube de verre avec de l'argent laminé et de l'acide concentré, la liqueur s'échauffe et peut s'échapper hors du vase, par suite de l'abondance du gaz hydrogène. A froid, l'action s'arrête quand l'acide est saturé d'iodure d'argent ; mais elle re-

(1) Pour préparer faiblement et sans danger plus d'un kilogramme d'acide iodhydrique que j'ai consacré à mes expériences, j'ai eu recours au procédé que j'ai décrit dans les *Annales de chimie et de physique*, tome LXXV, p. 46. L'appareil le plus commode consiste en une petite cornue tubulée et bouchée à l'émeri, au col de laquelle on a fondu un tube recourbé pour éviter tout contact entre le liège et l'acide. On y introduit successivement du phosphore et de l'iode en excès, jusqu'à ce qu'on ait produit la quantité d'acide iodhydrique dont on a besoin.

commence dès qu'on chauffe; et on obtient, par le refroidissement, un sel cristallisé en larges lames, incolore, semblable au nitrate d'argent. Ce sel, très-altérable, ne peut s'isoler de la liqueur dont il est entouré : c'est, je pense, un hydriodate d'iodure d'argent. La liqueur qui a donné ces cristaux, abandonnée à elle-même à l'air, laisse déposer de petits prismes hexagonaux réguliers, assez plats et bordés de facettes modifiant les arêtes horizontales. On retrouve ainsi avec toutes ses faces la forme de l'iodure d'argent naturel du Chili, telle que l'a décrite M. Descloizeaux, et que cet habile minéralogiste a reconnue sur mes échantillons. Analysée par l'élégant procédé que M. Damour a appliqué à l'argent iodé du Chili, cette matière se représente par la formule  $\text{AgI}$  : ainsi donc, cet iodure est tout à fait identique à l'iodure d'argent natif.

Le palladium, comme l'argent, s'attaque par l'acide iodhydrique avec dégagement d'hydrogène, faible à la vérité, mais très-facile à constater, et la dissolution du métal est lente. L'or et le platine ne dégagent pas d'hydrogène en quantité sensible, quoiqu'ils se dissolvent avec le temps dans l'acide iodhydrique. Mais tous les métaux communs que j'ai essayés sont dissous avec une énergie singulière par cet acide. L'iodure de plomb, que l'on forme ainsi, cristallise d'une manière très-remarquable.

Je reviendrai plus tard sur les circonstances curieuses qui accompagnent la dissolution de l'argent dans les acides bromhydrique et chlorhydrique. Pour le moment, je me bornerai à conclure des faits contenus dans cette note qu'il faut désormais classer l'argent soit à côté du mercure, soit même à côté du plomb dont les combinaisons ont avec les composés de l'argent un grand nombre d'analogies."

#### OSCILLATIONS DIURNES DU PENDULE

PAR M. PORRO.

M. Porro nous adresse la lettre suivante que nous nous empressons de reproduire :

" M. Panisetti exprime le désir que ce phénomène soit étudié par des moyens plus précis que ceux dont il dispose, et M. de Bruno propose un bain de mercure suspendu dans un puits observé optiquement. Il me semble pouvoir prévoir que le mouvement d'un pendule ainsi composé se compliquerait de l'inertie du mercure et de la déformation de sa surface, et que l'optique n'interviendrait que pour constater l'inefficacité du moyen pour l'expérience dont il s'agit.

Mais il est un instrument très-commode et très-exact pour observer le phénomène en question, pour mesurer l'amplitude et l'azimut de l'oscillation, si elle est plane, pour relever par points faits d'une manière continue sa courbure, si l'oscillation n'est pas plane. Cet instrument, qui a déjà fait ses preuves pour la démonstration de la rotation de la terre par le pendule, vous l'avez décrit dans votre *Cosmos*; permettez-moi d'en rappeler ici les principales propriétés.

Le prisme qui surmonte la suspension est taillé de manière qu'il décompose optiquement, suivant deux axes rectangulaires, le mouvement curviligne continu en deux autres mouvements également continus, mais qui se manifestent au foyer de la lunette par des caractères différents, et séparément mesurables.

L'appareil collimateur permet d'orienter le système d'axes, et de mesurer l'amplitude des oscillations dans tous les azimuts.

L'addition d'un bain annulaire de mercure près de la suspension, mais sur la partie immobile, et d'un prisme réservoir, permettrait de déterminer en même temps et d'une manière continue la direction absolue de la verticale et d'en suivre les variations.

L'appareil de projection qui s'y adapte permet de montrer ces phénomènes à plusieurs spectateurs à la fois, et, qui plus est, permet d'enregistrer photographiquement les variations de l'ensemble complet des phénomènes si intéressants qui se groupent autour de la verticale, d'une partie desquels M. Puiseux a exposé la théorie dans son dernier mémoire.

Les éléments de l'appareil enregistreur qu'il faudrait appliquer ici, se trouvent tout inventés dans l'intéressant mémoire de M. Ronalds sur les instruments enregistreurs pour la météorologie et le magnétisme, pour la construction desquels on organise dans ce moment dans les ateliers de l'Institut technomatique, avec l'assentiment de l'illustre auteur, un outillage spécial qui s'appliquera à tous les instruments de ce genre, dont la science éprouve aujourd'hui le besoin, notamment aux enregistreurs électriques et mécaniques les plus perfectionnés pour les observations astronomiques. »

## CRATÈRE COPERNIC, UNE DES GRANDES TACHES

### DE LA LUNE

PAR M. R. P. SECCHI.

L'échelle de la figure est de  $\frac{1}{665000}$ . L'inspection de la tache fait voir tout d'abord une double enceinte annulaire de montagnes. L'une extérieure, la plus basse, a un diamètre moyen d'environ 80 kilo-

mètres ; l'autre, intérieur, et qui forme les bords du cratère, est large de 70 kilomètres, on voit à sa partie occidentale un pic très-élevé. Le bassin intérieur à 36 kilomètres de diamètre ; ses flancs sont assez escarpés et bordés d'une triple enceinte de rochers brisés, avec de gros et nombreux fragments amoncelés au pied de l'escarpement et semblables à des masses venues en roulant du sommet des montagnes environnantes. Le cratère présente en outre deux grandes échancrures ou plutôt deux crevasses situées aux extrémités du diamètre nord et sud ; des deux côtés des échancrures et en dehors, l'œil aperçoit distinctement des cratères plus petits et accouplés.

A l'extérieur du grand cratère on voit rayonner des lignes formées de petits monticules ou cônes alignés, alternant avec des ravins assez profonds. Les lignes ne semblent pas être toutes formées de courants de lave, elles ressemblent beaucoup au contraire aux lignes de pentes qui sillonnent les montagnes volcaniques des environs de Rome ; le R. P. Secchi s'est convaincu par de nombreuses observations, de la similitude parfaite et jusque dans les détails les plus minutieux, entre les volcans du Latium et les formations lunaires. Les cratères avec leurs enceintes circulaires et leurs lignes rayonnantes sont probablement les résidus d'immenses dômes successivement soulevés et écroulés, tels que les dômes postérieurs ont un diamètre de plus en plus petit.

En résumé, la montagne annulaire de Copernic présente, mais sur une plus vaste échelle, la même double enceinte que le groupe des volcans latins.

La question de savoir si la force volcanique est encore en action sur la lune ne pourra se résoudre que lorsqu'on aura le dessin très-exact et très-agrandi de l'état de la surface des cratères à une époque déterminée ; les sélénographies, faites jusqu'ici sur trop petite échelle, ne peuvent donner aucune induction positive ; c'est dans le but de fournir au moins quelques données certaines que le R. P. Secchi a entrepris ce travail de patience ; la carte qu'il a adressée à l'Académie a exigé qu'on observât la lune pendant sept lunaisons.

#### SUPPRESSION DU FIL DE CUIVRE, COUVERT EN SOIE, POUR LES HÉLICES DES MULTIPLICATEURS

PAR M. BONELLI.

Pour produire les phénomènes de l'électro-magnétisme et du magnéto-électricité, c'est-à-dire pour obtenir de l'électricité les



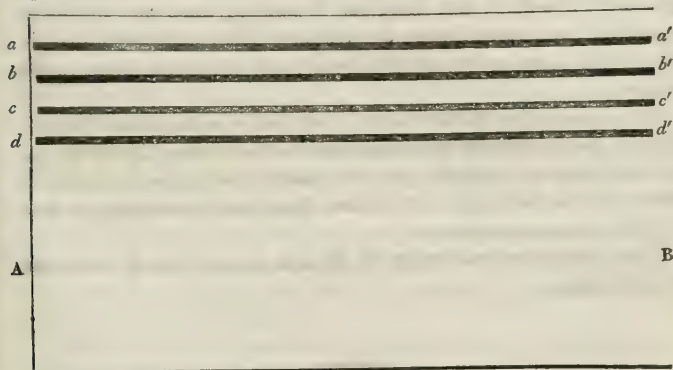
effets des aimants, et des aimants les effets des électro-moteurs, il faut toujours employer des hélices de fil métallique revêtu d'une substance qui l'isole parfaitement et qui consiste jusqu'à présent en une enveloppe de fil de soie ou de coton.

Les fils métalliques qui composent ces hélices, doivent être plus ou moins gros et avoir plus ou moins de longueur selon les phénomènes qu'on veut produire et selon les forces employées; mais bien souvent il faut donner aux hélices une très-grande longueur et aux fils le plus petit diamètre possible. Or, ces fils métalliques couverts de soie ou de coton ont un prix considérable qui est une des objections qui rendent plus difficiles les applications pratiques de l'électricité; les fils très-fins surtout coûtent énormément cher, et encore y a-t-il des limites de finesse qu'on n'est pas parvenu à dépasser et auxquelles il faut se tenir, quelle que soit l'importance d'avoir une plus grande finesse et une plus grande résistance par conséquent. Il y a plusieurs expériences qu'il serait très-important de faire et qui ouvriraient peut-être un nouveau champ à l'étude de l'électricité et de ses applications et qu'on ne peut pas exécuter, faute de fils très-minces et isolés convenablement.

Le problème que je suis parvenu à résoudre est le suivant :

1° Faire à très-bon marché les hélices pour les machines électro-magnétiques ou magnéto-électriques, telles que relais, électro-aimants pour les télégraphes, galvanomètres, etc.

2° Faire des hélices d'une finesse infiniment supérieure à celles des fils les plus minces et cela en diminuant des quatre cinquièmes le prix actuel.



Que l'on suppose, par exemple, une bande de papier AB de la

hauteur d'une bobine d'électro-aimant ou du châssis d'un galvanomètre; et sur laquelle, par des moyens bien connus, on ait des lignes  $aa'$ ,  $bb'$ ,  $cc'$ ,  $dd'$  métalliques, il est clair que ces lignes restent isolées l'une de l'autre par le papier qui les sépare, et que le courant électrique pourra en parcourir une quelconque, pourvu qu'il y ait continuité dans le métal dont elles sont faites.

Si donc on enroule ce papier sur la bobine ou sur le châssis en faisant communiquer tous les bouts  $a\ b\ c\ d$  ensemble et avec un pôle d'une pile, et les autres bouts  $a'\ b'\ c'\ d'$  tous avec l'autre pôle, on aura le même effet que donnerait un fil dont la section serait égale à la somme de ces lignes et qui aurait la même longueur que la bande de papier. Si, au contraire, on laisse en dehors l'extrémité intérieure de cette bande où sont les bouts  $a'\ b'\ c'\ d'$ , etc., et qu'on réunisse  $a'$  avec  $b$ ;  $b'$  avec  $c$ ;  $c'$  avec  $d$ , en mettant ensuite en communication le bout  $a$  avec un pôle de la pile, et le bout  $d'$  avec l'autre, le courant passera successivement dans toutes les lignes suivant la direction  $aa'\ bb'\ cc'\ dd'$ , c'est-à-dire, marchant toujours dans le même sens, et donnera le même effet qu'un seul fil mince dont la section fût égale à celles d'une des lignes susdites, et la longueur égale à la somme de ces lignes.

Nous avons marqué quatre lignes seulement pour faire mieux comprendre la marche du courant, mais il est évident qu'on peut donner à ces lignes et aux intervalles qui les séparent l'épaisseur d'un millimètre et même moins encore, de manière à en faire de 40 à 50 sur une bobine ordinaire. Le papier qui est entre ces lignes et audessous d'elles les tient parfaitement isolées, et comme ce papier peut être très-fin et très-serré sur la bobine, dans une médiocre épaisseur l'on pourra mettre une longueur très-considérable de spirales métalliques qui auront par conséquent une action plus grande sur le fer.

J'ai construit un galvanomètre et un électro-aimant avec le système ci-dessus indiqué, qui fonctionnent à merveille, et je m'occupe de fixer dans ce moment, par les calculs nécessaires, les lois à suivre pour la meilleure construction des appareils électriques d'après le nouveau système. »

Nous félicitons sincèrement M. Bonelli de son idée si heureuse et si féconde.

## CHIRURGIE.

BRILLANTES ET HEUREUSES OPÉRATIONS DE LITHOTRIPSIE,

PAR M. LE DOCTEUR GUILLON.

Nous avons lu avec un vif intérêt le récit adressé à l'Académie de médecine par un jeune médecin havanais, M. de Arrastia, d'une opération de lithotripsie exécutée sous ses yeux par M. le docteur Guillon, bien connu de nos lecteurs, et nous nous empressons de le reproduire au moins dans une analyse suffisante. L'habile praticien dont nous avons si souvent plaidé la cause a réussi à pulvériser en deux séances deux calculs énormes, l'un libre, de 6 centimètres  $1/2$  de diamètre, l'autre enkysté de 5 centimètres de diamètre. Peu de temps auparavant, M. Guillon avait débarrassé un chef de bureau au ministère des finances, M. Pluyette, de deux calculs non moins volumineux enfermés dans une cellule sur la partie antérieure de la vessie. Ce double succès fera certainement époque dans l'histoire de la lithotripsie ; ils prouvent à la fois et l'habileté du chirurgien et l'excellence des instruments inventés par lui.

M. Lopez, naturel de Villa-Clara (île de Cuba), âgé de soixante-quatre ans, d'un tempérament bilieux-sanguin et d'une bonne constitution, avait joui d'une excellente santé jusqu'en 1824, époque à laquelle il souffrit horriblement pendant quarante-huit heures d'une colique néphrétique, qui fut suivie de l'expulsion d'un calcul ayant la forme et la couleur d'un noyau d'olive. Au bout de quelque temps, une nouvelle attaque eut lieu ; mais cette fois les souffrances prolongées et les coliques finirent sans avoir eu pour résultat l'expulsion de calcul ou de gravelle.

L'exercice immodéré auquel le malade était obligé de se livrer journellement et ses grandes occupations avaient augmenté graduellement ses souffrances ; et, à partir de cette époque, elles devinrent continuelles. Envies fréquentes d'uriner, avec dysurie et strangurie ; marche pénible, douleurs dans la région recto-anale, hématuries fréquentes et parfois si abondantes que le malade se trouvait baigné dans son sang.

Dans cet état de souffrance, qui durait depuis environ trente ans, M. Lopez se détermina en mai 1853 à venir à Barcelonne, où réside une partie de sa famille, pour voir s'il pourrait trouver en Europe un soulagement à ses maux.

Il consulta les premières autorités chirurgicales de cette ville, et tous ces praticiens, à l'exception d'un seul qui crut la lithotritie praticable, jugèrent d'un commun accord que l'opération de la taille

était la seule indication à remplir ; mais le malade ne voulut pas subir cette opération.

Séduit par les promesses de gens du monde qui lui firent croire que dans les environs il y avait une source d'eau minérale dont l'action en bains et en boisson, pendant une ou deux saisons, pourrait amener la fonte des calculs, il se décida à prendre ces eaux. La saison finie, et n'ayant obtenu aucun soulagement, il consulta un médecin français qui lui donna le conseil de venir à Paris.

M. Lopez s'y rendit à la fin du printemps de 1854, avec une lettre de recommandation pour M. le directeur de l'école de médecine militaire du Val-de-Grâce, M. le professeur Alquié, qui, l'ayant examiné avec l'intérêt du médecin ami, lui proposa de s'adjoindre, comme méritant toute sa confiance, M. le docteur Guillon.

Ce praticien sonda le malade, diagnostiqua un calcul libre, ayant environ 6 centimètres de diamètre transversal, et 10 ou 11 de longueur, et il fut arrêté qu'on aurait recours à la lithotripsie quand le malade y aurait été suffisamment préparé. On lui laissa d'abord le temps nécessaire pour se remettre des fatigues d'un long et pénible voyage.

Après avoir injecté de l'eau dans la vessie, M. le docteur Guillon plaça le malade sur un canapé, avec un coussin sous la région sacrée, pour que le siège fût sur un plan plus élevé que la tête, et afin que la pierre tombât sur la paroi postérieure de la vessie, les jambes fléchies sur les cuisses et celles-ci sur l'abdomen furent tenues écartées par MM. Guillon fils et de Arrastia.

L'opérateur introduisit dans la vessie son brise-pierre enduit de cérat, avec autant de facilité et de promptitude qu'on introduit une sonde ordinaire dans un urètre non rétréci ; et dès qu'il eut ouvert cet instrument, en déprimant la paroi postérieure de la vessie, la pierre tomba immédiatement entre ses mors. Elle avait six centimètres et demi de diamètre ; — et quoiqu'elle fût très-dure, M. Guillon l'écrasa facilement en abaissant avec la main droite le levier placé dans la rondelle de la branche femelle. Il reprit ensuite les plus gros morceaux, et leur pulvérisation s'effectua très-rapidement, sans retirer l'instrument qui fut dégorgé quatre fois au moyen de l'évacuateur. Cette séance dura cinq minutes ; et, après l'opération, le malade prit un bain tiède où il resta une heure, fumant son cigarre fort tranquillement. Le reste de la journée et la nuit se passèrent très-bien sans aucun mouvement fébrile. Le lendemain de bonne heure, le malade put se lever et aller à Saint-Sulpice faire sa prière. Il déjeuna en rentrant, et reprit sa vie habituelle.



Après avoir débarrassé son lithotriporteur du détritüs qui se trouvait dans la cuillère de la branche fenêlée et l'avoir fermé, l'opérateur voulant reconnaître avec cet instrument s'il restait encore des fragments volumineux, avait trouvé, outre les débris, un calcul fortement enchatonné dans le bas-fond de la vessie, au côté droit. M. le docteur Guillon fit part à la famille et à M. Alquié de la triste découverte qu'il venait de faire, et il proposa une consultation de chirurgiens au choix du malade. Il fut convenu qu'on appellerait M. le docteur Amussat père.

Celui-ci tenta vainement de déloger et de broyer le calcul enchatonné dont il reconnut aussi la présence.

Les douleurs de ces tentatives provoquèrent chez M. Lopez une si grande exaltation et un tel découragement, qu'il repoussait avec colère toutes les propositions qu'on lui faisait ayant pour but l'amélioration de sa situation. Il préférait, disait-il, mourir que de se soumettre à de nouvelles opérations, et il donna des ordres pour les préparatifs de son départ qui devait avoir lieu dès que ses souffrances seraient diminuées.

Cependant, à force d'instances, M. Alquié qui possédait toute sa confiance, et M. de Arrastia parvinrent à faire comprendre à M. Lopez qu'il devait consentir à ce qu'on le débarrassât de quelques fragments restés dans la vessie, et provenant du calcul que M. Guillon avait en grande partie détruit ; ces portions de pierres en augmentant de volume devaient inévitablement rendre ses souffrances de plus en plus intolérables.

Se rappelant qu'il n'avait pas éprouvé de douleur à la première séance de lithotripsie de M. Guillon, il se décida à laisser pulvériser par ce praticien ce qui restait de la pierre libre dans la vessie ; mais il ne voulait pas qu'on essayât de nouveau à le débarrasser de celle qui était enkystée.

En présence de MM. les docteurs Alquié, Amussat père et fils, Billot, aide-major à l'hôpital du Val-de-Grâce, de MM. Guillon fils, Guillon neveu, et Arrastia, élèves en médecine M. le docteur Guillon procéda de la sorte à la deuxième séance de lithotripsie. Il commença par injecter un demi-verre d'eau tiède dans la vessie du malade, le fit ensuite placer comme la première fois sur un divan convenablement disposé, et M. Amussat fils le chloroformisa.

Lorsqu'il fut endormi M. Guillon introduisit son lithotriporteur, et pulvérisa en moins de deux minutes les fragments qui provenaient de la pierre attaquée précédemment.

Lorsque les fragments qui gênaient la manœuvre à exécuter

pour déloger le calcul enkysté furent réduits en poudre, M. Guillon saisit avec les mors de cet instrument la portion du calcul enchaîonné qui faisait une saillie de plusieurs centimètres dans la vessie, et il l'y maintint en rapprochant à l'aide de la main gauche les rondelles de la branche mâle et de la branche femelle. La fixant ensuite plus solidement à l'aide du levier qu'il abaissa avec la main droite, tandis qu'il saisissait la tige du brise-pierre avec la main gauche, sur laquelle il prit son point d'appui pour éviter de contondre le col de la vessie ; puis, par un mouvement de torsion de gauche à droite, il délogea cette pierre de la cellule où elle était retenue.

Le malade étant endormi par le chloroforme ne témoigna aucune douleur, et le calcul, qui avait 5 centimètres de diamètre, porté sur la paroi postérieure de la vessie, fut complètement pulvérisé en huit minutes.

Pendant cette séance de lithotripsie, qui dura environ dix minutes, M. Guillon avait vidé quatre fois son lithotriporteur, c'est-à-dire qu'il avait fait tomber quatre fois dans la vessie, en soulevant l'évacuateur, la poudre dont la branche femelle est engorgée.

L'opération terminée, le malade exprima plusieurs fois à M. Guillon combien il était heureux d'avoir été débarrassé aussi vite de son calcul enkysté, sans avoir souffert et sans qu'il s'en doutât. Il prit ensuite un bain d'une heure et demie, et pendant la durée de ce bain, il rendit avec l'urine, dans un urinoir placé à cet effet, une grande quantité de poudre et de détritits lithique.

Le calcul n'ayant pu être arraché de la cellule où il s'était développé sans déchirer le collet de cette cellule, M. Lopez rendit une assez bonne quantité de sang mêlé à l'urine, sang provenant évidemment de la déchirure produite par son extraction. Aussi et quoique le malade ait continué à rendre du sang mêlé à l'urine toute la journée et la nuit, M. Guillon ne voulut rien faire pour arrêter cette hémorrhagie, persuadé qu'il était que cette émission sanguine empêcherait l'état fébrile de se développer.

L'opéré fut tenu à la diète jusqu'au lendemain, en prenant pour boisson une légère macération de graines de lin édulcorée avec du sirop de cerises, et quelques cuillerées d'une potion opiacée pour favoriser le sommeil.

La nuit ayant été calme, les urines n'étant plus sanguinolentes et l'appétit s'étant développé, M. Lopez resta levé une partie de la journée et prit deux potages. Une grande quantité de poudre et de détritits lithique fut entraînée au dehors par l'urine et par des injections faites avec la sonde évacuatrice de M. Guillon.

L'examen des fragments les plus volumineux fit reconnaître que les calculs étaient formés de couches concentriques composées de phosphate et d'oxalate de chaux.

Le second jour, M. Lopez reprit son régime ordinaire, et alla se promener au Luxembourg.

Le cinquième jour, MM. Guillon et Alquié explorèrent la vessie et reconnurent que M. Lopez était complètement débarrassé de ses deux calculs.

Le sixième jour et les jours suivants, M. Lopez parcourait Paris, faisant ses préparatifs de départ; et dix jours après l'extraction et la destruction du calcul enchatonné, il se mettait en route pour l'Espagne.

Une lettre récente d'un membre de sa famille qui habite Barcelonne annonce que M. Lopez continue à jouir d'une très-bonne santé, et qu'il se propose l'été prochain de parcourir l'Europe.

Si les sages prétextes que M. Guillon déduit des faits pratiques nombreux qu'il a observés étaient connus, la lithotripsie devenue toute bienfaisante ne tarderait pas à être généralement adoptée.

Ce praticien ne fait pas coucher sur un plan parfaitement horizontal les calculeux qu'il opère, ainsi qu'on le fait ordinairement. Il fait placer sous le bassin du malade un coussin assez volumineux, afin que la pierre et les fragments tombent naturellement sur la paroi postérieure de la vessie.

En outre, au lieu d'incliner latéralement les cuillères de son lithotripteur pour saisir la pierre, M. Guillon déprime, avec le bec de la branche femelle, la paroi postérieure de la vessie, et les calculs et les fragments tombent naturellement entre les mors de l'instrument. En agissant ainsi, on ne pince pas la membrane muqueuse de la vessie, et les opérations sont ordinairement peu douloureuses.

Le bec du lithotripteur de M. Guillon présente la courbure d'une portion de cercle assez régulier. C'est cette courbure qui amène naturellement les calculs et les fragments au milieu de la cuillère de la branche femelle où se trouve sa plus grande largeur, quand l'instrument est bien confectionné.

Pour donner une grande force aux mors de ses lithotripteurs, sans en augmenter sensiblement le volume, M. Guillon a fait conserver sur le milieu de la face externe de chacun d'eux, une côte saillante et arrondie, ce qui donne au bec de l'instrument, vu de face, la forme d'un losange dont les angles sont arrondis.

Afin de pouvoir débarrasser à volonté la cuillère de la branche femelle de la poudre lithique qui s'y trouve entassée, il a placé

dans cette cuillère un double-fond qu'on nomme évacuateur et qui permet de vider cette poudre lithique dans la vessie aussi souvent qu'il est nécessaire. Quand l'opération est terminée, on vide de nouveau, au moyen de cet évacuateur, l'instrument, qui est ensuite retiré complètement débarrassé de la poudre calculeuse.

Dans le brise-pierre pour enfants, cet évacuateur est disposé de telle façon que si la branche femelle venait à se rompre pendant l'opération, il amènerait aisément le fragment au dehors. Un fil d'argent placé dans la branche mâle servirait à extraire la cuillère de cette branche si elle se brisait dans la vessie.

Un levier très-puissant fixé dans l'armature permet d'exécuter, en une séance de quelques minutes, la pulvérisation d'un calcul qui n'aurait pu être détruit avec les autres brise-pierres qu'en huit ou dix séances d'égale durée. Ce levier ne peut jamais produire la rupture du lithotriporteur pour adulte, parce que *des chevilles de sûreté*, dont l'une fixe ce levier dans l'armature, doivent se rompre avant que la puissance employée pour pulvériser la pierre puisse fracturer l'un de ses mors. En outre, la pression qu'il produit étant intermittente, par force vive, ne fait avancer la branche mobile que sur l'étendue d'un centimètre au plus; on voudrait rompre cet instrument qu'on n'y parviendrait pas avec ce levier.

En résumé : 1° Avec de bons instruments de lithotripsie conduits avec habileté par une main exercée, on détruit promptement et facilement les calculs renfermés dans la vessie, et on évite toujours, ou presque toujours, l'opération de la taille chez l'adulte et chez l'enfant;

2° Quels que soient le volume et la dureté d'un calcul vésical, au moyen du lithotriporteur de M. Guillon on peut le pulvériser complètement en deux ou trois séances de quelques minutes, tandis qu'avec les brise-pierres généralement employés, il faudrait vingt ou trente séances d'égale durée pour débarrasser le malade;

3° Avec le brise-pierre pulvérisateur pour enfant, qui en 1850 a valu à M. Guillon, la deuxième récompense que l'Académie des sciences lui a décernée, la lithotripsie est pratiquée avec autant de sûreté et plus de succès encore dans le jeune âge qu'à l'âge adulte.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Dimanche dernier, 1<sup>er</sup> juin, a eu lieu au Conservatoire impérial des arts et métiers, en présence d'une nombreuse et brillante assemblée, la séance générale annuelle de distribution des récompenses de la Société protectrice des animaux. Après le discours d'ouverture de M. le vicomte de Valmer, président, qui a fait ressortir toute la portée de l'œuvre salubre que poursuit la Société, forte du bienveillant appui de l'administration, M. Henri Richelot, secrétaire général, a présenté le compte rendu des travaux de la Société. Dans une chaleureuse improvisation, lord Talbot, délégué de la Société protectrice de Londres, a appelé l'attention de l'assemblée sur les heureux résultats que ne peut manquer de produire la propagande moralisatrice que poursuivent de concert les deux associations de Paris et de Londres. Le rapport sur les deux concours : 1<sup>o</sup> *travaux littéraires*, 2<sup>o</sup> *inventions ou perfectionnements* ayant pour but de diminuer les souffrances des animaux, a été fait par M. le docteur Blatin, l'un des vice-présidents.

Des médailles ont été accordées, au nom de S. A. R. le prince Adalbert de Bavière, président de la Société protectrice de Munich, à MM. de la Rochefoucauld, duc de Doudeauville; baron Lagarde-Montlezun; docteur Cordier, tous trois membres du conseil d'administration de la Société de Paris, et Quillet, de la Société protectrice d'Amiens.

M. le vicomte de Valmer a ensuite procédé à la distribution des récompenses dans l'ordre qu'il suit :

3<sup>e</sup> CONCOURS : *Travaux littéraires*. — M. Godin, avocat, médaille de vermeil; M. Papin, médaille d'argent.

2<sup>e</sup> CONCOURS : *Inventions ou perfectionnements utiles aux animaux*. — 3 médailles d'argent à MM. Vallée, employé au Museum de Paris; Borne de Saint-Arnoult; Antoine, apiculteur à Reims.

6 médailles de bronze à MM. Thomé, directeur de la ferme-école de Pergaud; Taiche, médecin-vétérinaire aux mines de Decise; le docteur Harreaux, de Grouville-Saint-Léger; le docteur Sauvé, de

la Rochelle; Laigniez, pharmacien à Laval; Thérèse, de Paris.

3<sup>e</sup> CONCOURS : *Répression des cruautés envers les animaux*. — 4 médailles d'argent, 6 médailles de bronze, 4 mentions honorables ont été décernées à divers sergents de ville de Paris; 2 médailles d'argent, 2 médailles de bronze, 2 mentions honorables à des surveillants de station des chemins de fer.

4<sup>e</sup> CONCOURS : *Vaches sans cornes*. — 2 primes de 100 francs (fondation Dutrône) et 2 médailles d'argent ont été décernées à James Nairn, vacher du comté de Southesk (Écosse); à Chamartin, vacher de M. Lamblin, à Clenay.

Enfin, 28 autres médailles d'argent, 15 médailles de bronze, 13 mentions honorables ont été délivrées à de vieux serviteurs de ferme, bergers, charretiers et cochers des divers points de la France.

BOUCHERIE DE PARIS : 6 rappels de médailles, 6 de bronze.

BOUCHERIE DÉPARTEMENTALE : 1 médaille d'argent à M. Valade, d'Angoulême.

— Nous recevons de M. Piallat la lettre suivante que nous insérons avec plaisir :

„ En lisant hier dans le *Cosmos* le moyen que propose M. Bonelli pour obtenir des hélices électro-magnétiques en supprimant l'emploi du coton ou de la soie, j'ai eu la pensée de vous communiquer une expérience que j'avais tentée il y a un peu plus d'un an, et dont le principe est le même que celui de M. Bonelli.

„ A la place de la bande de papier qu'emploie M. Bonelli, j'avais pris un morceau de gutta-percha en feuilles très-mince, et j'en avais entouré le cylindre de fer qui devait former plus tard un électro-aimant. J'enroulais côte à côte avec le fil de cuivre, un fil de zinc un peu plus épais que celui-là, puis, quand la bobine était recouverte de fil dans toute sa longueur, je déroulais le fil de zinc, et chacune des spires de cuivre se trouvait ainsi isolée de sa voisine; j'appliquais de nouveau un autre morceau de gutta-percha en ayant soin dans le bobinage que cette fois le fil de cuivre se trouvât placé dans les vides laissés par la suppression du fil de zinc. De la sorte, j'avais l'avantage d'isoler parfaitement les fils les uns des autres et d'obtenir un grand nombre de spires dans un espace très-restreint, et surtout de maintenir mon fil très-près de l'axe de la bobine.

„ Cet essai ne m'a pas réussi; parce qu'au bout de deux ou trois mois le passage de l'électricité détériore la gutta-percha. Le papier résistera-t-il davantage? C'est ce que l'expérience nous apprendra. Cependant, je ne doute pas que mon procédé ne soit applicable et ne donne d'excellents résultats en employant de la gutta-percha un

peu plus forte et en s'aidant des moyens mécaniques dont on se sert dans les arts pour bobiner le fil. »

M. Piallat nous adresse en même temps un échantillon de la gutta-percha dont l'altération si rapide a déconcerté ses projets. Elle ressemble beaucoup à celle que M. Perrot préparait si habilement.

— On lit dans le *Moniteur des Hôpitaux* : M. le docteur Rilliet (de Genève) vient d'adresser à l'Académie de médecine une lettre contenant l'exposé de ses recherches relativement à l'influence que la consanguinité exerce sur les produits du mariage. Cette lettre porte en substance qu'il se fait à Genève un nombre considérable de mariages entre consanguins; que l'attention a été appelée depuis bien des années sur les conséquences fâcheuses qui résultent de ce fait sur la santé et même sur la vie des enfants. Ces conséquences sont :

- 1° L'absence de conception;
- 2° Le retard de la conception;
- 3° La conception imparfaite (fausses couches);
- 4° Des enfants incomplets (monstruosités);
- 5° Des enfants plus spécialement exposés aux maladies du système nerveux; et par ordre de fréquence, l'épilepsie, l'imbécillité ou l'idiotie, la surdi-mutité, la paralysie, des maladies cérébrales diverses;
- 6° Des enfants lymphatiques et prédisposés aux maladies qui relèvent de la diathèse scrofulo-tuberculeuse;
- 7° Des enfants qui meurent en bas âge et dans une proportion plus forte que les enfants nés dans d'autres conditions;
- 8° Des enfants qui, s'ils franchissent le premier âge, sont moins aptes que d'autres à résister à la maladie et à la mort.

1. Il est bien rare que tous les enfants, nés de ces mariages, échappent à la mauvaise influence; 2. dans une même famille les uns sont frappés, les autres sont épargnés; 3. ceux qui sont atteints ne le sont presque jamais de la même manière dans la même famille, c'est-à-dire que l'un est épileptique, tandis que l'autre est sourd-muet, etc.

De son côté M. le docteur Ménière signale le mariage entre parents comme une des causes de la surdi-mutité congénitale.

---

# CONCOURS AGRICOLE UNIVERSELLE.

## APERÇU GÉNÉRAL.

L'utilité des concours agricoles, organisés pour la première fois en France, il y a dix ans, ne peut plus être contestée. La beauté des animaux, le grand nombre de machines et des appareils agricoles, la variété infinie des produits exposés dans le Palais de l'Industrie et ses annexes, attestent que l'on a enfin apprécié l'influence que ces expositions sont appelées à exercer sur les progrès de l'agriculture.

*Race bovine.* La France, jusqu'à ce jour, s'est livrée principalement à la production des céréales; le moment est arrivé où elle doit imiter l'Angleterre et accroître le nombre des animaux domestiques qu'elle possède, en les perfectionnant dans leur conformation et en modifiant leurs diverses aptitudes. C'est, en effet, en augmentant le nombre et en améliorant la qualité des animaux destinés à l'alimentation publique, que la France pourra livrer annuellement à la consommation une plus grande quantité de viande et obtenir des récoltes de blé plus abondantes.

La race qui attire le plus de monde et qui offre les types les plus parfaits est la race écossaise d'Angus, sans cornes, dont le pelage est noir. Les vaches surtout sont charmantes. L'une d'elles, qui est placée à l'extrémité de la rangée de boxes, du côté du public, offre des qualités très-remarquables. Après les angus, l'attention se partage entre les superbes charolaises que possède le concours et les vaches fribourgeoises, les unes au point de vue exclusif de la boucherie, les autres au point de vue de la production du lait. Les vaches fribourgeoises n'ont pas de supérieures quant à la qualité du lait; elles sont, sans contredit, meilleures que les vaches de Durham, dont les qualités comme laitières sont très-contestées, à ce qu'il paraît.

Les petites vaches podoliennes, à longues cornes, sont aussi très-entourées, surtout par les dames et par les flâneurs: le costume pittoresque de leurs conducteurs est pour beaucoup dans leur succès.

La race la plus curieuse est celle qui habite, en Hongrie, les grandes plaines situées entre le Danube et la Theiss. Cette race, dite des *Pusztas*, frappe les regards par la longueur de ses cornes, qui ont de 1 mètre à 1 mètre 20 centimètres et sont écartées l'une de l'autre de 1 mètre 50 centimètres à 2 mètres; elle contraste avec l'admirable race d'Angus, qui en est complètement privée.



Cette race hongroise, à pelage grisâtre, n'a aucune des qualités des races améliorées; elle se développe tardivement et s'engraisse avec lenteur. Mais sa rusticité, sa vigueur, son aptitude à supporter la fatigue, la facilité avec laquelle elle s'entretient en bon état sur des sols pauvres et avec des fourrages de qualité médiocre, la rendent précieuse pour les vastes plaines de la Hongrie.

La race du Mürzthal, très-répandue dans la Styrie, depuis Druck jusqu'à Unzmarkt, a un pelage gris blaireau et des cornes courtes. On la considère comme une bonne race de travail. La viande qu'elle fournit n'a pas la saveur de celle des bœufs de Puszta. Quant aux vaches, elles sont assez bonnes laitières; quelquefois elles donnent jusqu'à 3.500 litres de lait par an. Ce produit considérable explique pourquoi les nourrisseurs des environs de Vienne les achètent aussitôt après le vêlage, au prix de 400 à 450 fr.

La race de Pinzgau habite une partie du duché de Salzbourg; sa robe est rouge brun.

Nos races françaises tiennent aussi un rang élevé. Les espèces flamande, normande, bretonne, charolaise, de Salers, d'Aubrac, garonnaise, limousine, bazadaise, franc-comtoise, choloraise, toutes nos races enfin, nous offrent des sujets d'élite qui doivent faire comprendre aux hommes sérieux et spéciaux, que la France possède sur son sol toute l'étoffe nécessaire pour obtenir les meilleurs modèles, les plus beaux types, soit pour la boucherie, soit pour le lait, soit pour le travail.

*Race ovine.* La race ovine hongroise, qu'on ne rencontre plus que dans les parties montagneuses, est très-curieuse; elle a de longues cornes verticalement dressées en spirales et une laine très-longue. C'est avec la peau de ces animaux que l'on confectionne le vêtement favori du paysan hongrois, et qui sert à le garantir des brusques changements de température.

C'est en Moravie et en Silésie que l'on rencontre les mérinos les plus renommés pour la laine fine, soyeuse, courte et tassée. Ils ont une petite taille, mais leur conformation est généralement bonne. La Bohême a aussi des troupeaux mérinos amenés à un haut degré de perfection.

Toutes choses égales d'ailleurs, l'Autriche et la Saxe sont les contrées en Europe qui possèdent les plus beaux mérinos sous le rapport de la finesse et de l'élasticité de la laine. La France, il y a un demi-siècle, avait des troupeaux aussi remarquables; mais en présence de l'extension prise par la propagation des mérinos en Hongrie et surtout en Australie, elle fut forcée de renoncer à la

production des laines à cardes pour adopter les races à laine demi-longue propre au peigne. C'est que la valeur locative des terres arables, dans les provinces où réussissait le mérinos de petite taille, élevait considérablement la valeur intrinsèque des laines fines.

Les débouchés importants que les manufactures de l'Europe offrirent à l'Autriche permirent aux agriculteurs de ce pays d'augmenter le nombre des troupeaux mérinos et d'utiliser, par ces intermédiaires, les immenses étendues de terres incultes que présentent la Hongrie, la Silésie et la Moravie. Ces troupeaux sont parfois considérables. Ainsi la bergerie de M. le comte Henrich Larisch Moennich, de Freistadt (Silésie), se compose de 30 000 têtes, et celle de M. le prince Esterhazy comprend plus de 160 000 brebis et moutons. L'Espagne est la seule puissance européenne qui puisse, sous ce rapport, rivaliser avec l'Autriche. On sait qu'il existe dans l'Estramadure des troupeaux composés de 20 000 à 30 000 têtes.

Les mérinos que l'on rencontre en Autriche se divisent en plusieurs classes : le mérinos ordinaire, le mérinos électoral et le mérinos negretti. Ces diverses sous-races, toutes de petite taille et fortement chargées de suint, sont originaires de l'Espagne, mais elles diffèrent entre elles par la finesse de leurs toisons. Le mérinos électoral a pris naissance en Saxe, lorsque l'électeur Joseph II introduisit la race mérinos dans ce royaume. Jusqu'à ce jour, elle a conservé tous les caractères qui la faisaient rechercher, il y a un demi-siècle, grâce aux circonstances au milieu desquelles on la propage. Quant à la sous-race negretti, elle est venue directement d'Espagne.

L'Autriche, qui multiplie ces diverses races avec un soin digne d'éloges, doit-elle les abandonner pour leur préférer les races à laine longue, c'est-à-dire les races d'un prompt engraissement? Non. Les terres de la Hongrie, de la Silésie et de la Moravie, où vivent les animaux de l'espèce ovine, sont trop pauvres et trop étendues pour que ce changement puisse s'effectuer avec profit. Aussi est-ce à ces contrées et à l'Australie qu'est dévolue la tâche d'alimenter nos manufactures de laine fine à carde, puisque ces localités peuvent les produire avec avantage à un prix moindre que celui auquel l'agriculture française les obtient.

Quant à la France, elle a un rôle non moins remarquable à remplir; elle tend à substituer aux mérinos purs les races anglaises, afin d'alimenter ses manufactures de laines longues et d'augmenter dans une large proportion, la production de la viande, dont l'insuffisance n'est plus aujourd'hui contestée.

*Horticulture.* L'exposition de la Société d'horticulture est très-remarquable. On y admire de beaux azalées couverts d'un dôme de fleurs brillantes, quelques rhododendrons fort remarquables et une collection de calcéolaires qui témoignent d'une excellente culture. L'exhibition des légumes est aussi très-remarquable l'ensemble de l'exposition pêche par les spécimen d'arbres d'ornement, qui manquent un peu. On ne la trouve pas tout à fait à la hauteur de ce qu'elle a été l'année dernière quoiqu'il y ait cependant de magnifiques choses.

*Pisciculture.* Elle occupe les bassins de deux des fontaines de l'exposition horticole. Cette exhibition est une nouveauté excessivement intéressante sous tous les rapports. Il est aujourd'hui parfaitement établi que la pisciculture, c'est-à-dire l'élève et l'engraissement du poisson, est destinée à devenir avant peu une branche d'industrie agricole importante, et une ressource sérieuse pour les agriculteurs et pour l'alimentation publique.

L'art de faire éclore dans des conditions convenables les millions d'œufs qui se perdent dans les eaux libres est déjà devenu, en peu de temps, une science sérieuse, grâce aux travaux des pisciculteurs. On peut aujourd'hui empoissonner telle rivière, tel lac ou tel étang que l'on voudra avec les meilleurs poissons. Ainsi, la rivière du bois de Boulogne, ce lac artificiel qui s'alimente au moyen d'une pompe à feu, est aujourd'hui pleine de truites délicieuses et de saumons magnifiques. Il y a deux ans, à peine, que l'empoissonnement a été fait par M. Coste, et nous avons vu, dans le bassin situé derrière la statue de l'impératrice Joséphine, de fort beaux échantillons pêchés dans cette rivière improvisée.

Nous trouvons, dans le même bassin, les appareils de pisciculture du collège de France et les produits de l'établissement fondé à Huningue par l'État, sous la direction de M. Chabot, un des rares praticiens habiles que possède encore cette science née d'hier. Les produits apportés par M. Chabot consistent en saumons du Danube, saumons du Rhin, saumons francs, truites des lacs, truite commune, ombre-chevalier et ombre commune. Ces poissons s'acclimatent avec la plus grande facilité dans toutes les eaux.

La beauté de l'exposition de pisciculture, et l'intérêt qu'elle paraît exciter dans le public, en font un des faits les plus intéressants du concours.

*Produits agricoles et instruments.* Les produits agricoles ont été placés dans les galeries supérieures.

On trouve d'abord, en entrant par l'escalier, du côté de Paris, la

collection des modèles en relief ; un pétrin mécanique, une distillerie toute montée selon le système Champonnois, des modèles de ferme ; le grenier à grain de Philippe de Girard ; un four à marche continue, servant à cuire les drains, briques, tuiles, etc., dont l'aspect est assez curieux. Des wagons chargés de tuyaux de drainage et glissant sur les rails d'un chemin de fer plongent dans un four qui ressemble un peu à un tunnel, et en sortent par l'autre bout entièrement cuits. Nous ne savons pas si l'invention est pratique, mais nous la trouvons au moins originale.

Après avoir traversé l'exposition des instruments d'horticulture et les produits de l'Algérie, on arrive au milieu d'une armée de hache-paille et de concasseurs exposés par l'Angleterre, la Belgique et l'Allemagne. Nous y avons vu peu de choses nouvelles.

Parmi les produits anglais, on trouve une magnifique exposition des lins irlandais. Les Sociétés royales de Dublin, Belfast, etc., ont envoyé des étoupes, des filasses, des fils, des toiles écruës et des toiles blanches d'une finesse et d'une beauté incroyables.

Le propriétaire du grenier Salaville (la ventilation continue appliquée à la conservation des grains) a monté son appareil dans cette galerie. Des ventilateurs, mis en mouvement par un moteur à bras, font pénétrer l'air dans les grands tuyaux percés de trous, de manière à ce qu'on puisse parfaitement se rendre compte de l'effet produit.

*Apiculture.* L'exposition de l'apiculture est pleine d'intérêt. Ces constructions en bois blanc ou en paille sont simples comme l'art auquel elles s'appliquent, et cependant il y a beaucoup de difficultés à vaincre pour bâtir convenablement ces palais d'allumettes. On ne saurait s'imaginer combien de ruches différentes on a inventées depuis quelques années pour parer aux inconvénients qu'offre la ruche antique que l'on trouve dans presque toutes nos campagnes. Nous en avons vu l'année dernière, à l'exposition universelle de l'industrie, de toutes les façons. Voici maintenant un apiculteur du Rhône, un modeste campagnard, qui arrive avec une nouveauté, et une nouveauté qui paraît être bonne parce qu'elle est simple, ou qui est simple parce qu'elle est bonne. Il apporte de son village une ruche en osier qui se divise en trois étages. Les abeilles habitent les deux étages inférieurs et déposent dans le chapeau supérieur leur provision de miel. Quand vous voulez curer la ruche, vous substituez tout simplement un chapeau vide au chapeau plein. Les abeilles ont toujours dans les étages inférieurs une provision suffisante pour leur nourriture.

(La suite au prochain numéro.)



## PHOTOGRAPHIE.

### ENREGISTRATION PHOTOGRAPHIQUE A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL.

« Le pavillon qui renferme les instruments magnétiques est à l'angle sud-est de la terrasse de l'Observatoire. L'une de ses fenêtres est placée dans le méridien du cercle mural de Fortin. A l'intérieur du pavillon, sur le prolongement de l'axe optique de la lunette de ce cercle, se trouve un pilier allongé dans le sens du méridien. C'est sur ce pilier que se font les observations directes; il porte un théodolite avec lunette centrée. Une trappe ménagée dans le toit permet d'apercevoir la polaire avec le théodolite. On voit donc que l'on a deux moyens d'obtenir la direction du méridien astronomique : l'observation directe de la polaire, et le pointé au cercle mural de Fortin, employé comme collimateur. Ce dernier procédé est très-commode, car on connaît toujours la situation du cercle de Fortin par rapport au méridien. On peut donc sans inconvénient déplacer le théodolite sur son pilier, l'avancer ou le reculer, et l'on retrouve toujours le méridien astronomique en moins d'une minute.

« Au nord-est du pilier qui porte le théodolite se trouve la boussole de déclinaison. Le barreau aimanté est un cylindre creux de 20 cent. de longueur. Cette disposition présente l'avantage de fournir des aimants puissants d'un faible poids; car on sait qu'à partir d'une certaine limite d'épaisseur, un fer creux s'aimante à peu près au même degré qu'un fer plein. Il est important d'avoir des barreaux légers et puissants pour augmenter le degré de précision des observations, puisque les erreurs que l'on peut avoir à craindre, viennent surtout de la torsion des faisceaux de suspension, et le couple de cette torsion est proportionnel au poids du système suspendu; le faisceau a d'ailleurs à porter, outre le barreau, le miroir destiné à l'enregistrement photographique. On a, en outre, un avantage évident à ce que le couple magnétique soit le plus grand possible par rapport à la pesanceur. Or il ne faut pas tendre à ce résultat par un accroissement de longueur du barreau, accroissement qui ne se ferait pas, au reste, sans augmentation de poids, et qui, en écartant les pôles, aurait l'inconvénient d'augmenter les influences réciproques des barreaux des diverses instruments.

« Le barreau étant creux, on en a fait une lunette collimateur. Il porte à l'une de ses extrémités, au sud, une lentille; à l'autre, au nord, une échelle horizontale divisée. Cette échelle est au foyer principal de la lentille. Les rayons qui en émanent sortent paral-

lèles, de sorte que l'échelle est visible avec le théodolite et observable avec la même position du réticule que quand on vise à la polaire ou au cercle de Fortin.

« Ainsi donc, pour obtenir une déclinaison absolue, il suffit, après avoir visé au cercle de Fortin avec le théodolite, de viser au zéro de l'échelle du barreau aimanté, puis de renverser ce barreau à cause de l'angle entre l'axe optique et l'axe magnétique, de viser une seconde fois, et de prendre la moyenne des deux lectures. Au reste, il n'est pas nécessaire de renverser le barreau chaque fois. Ayant obtenu l'angle entre l'axe optique et l'axe magnétique par une observation, on peut corriger les observations à une seule lecture à l'aide de cette valeur, et l'on n'a plus à opérer de retournement que de temps en temps pour juger de la constance de l'angle formé par l'axe optique et l'axe magnétique.

« Les mouvements du théodolite sur son pilier ont permis de rendre fixe le centre de la boussole. Le faisceau de suspension a 2 mètres de longueur : on sait que le couple de torsion est en raison inverse de cette longueur. Le cercle de torsion est muni d'un vernier et donne les minutes. Il est supporté par un système de colonnes en cuivre. Le faisceau traverse un tube de verre, et la boussole est renfermée dans une boîte octogone formée par des glaces à renversement. Des lames de cuivre sont disposées au-dessus et au-dessous du barreau pour réduire l'amplitude des oscillations et faciliter par là les observations directes, et surtout le tracé photographique. Un barreau de cuivre collimateur peut être substitué au barreau de fer pour anéantir la torsion.

« Le tracé photographique s'opère de la manière suivante : Le barreau supporte un miroir concave en métal qui se meut avec lui. A 65 centimètres de ce miroir se trouve un bec de gaz dont la cheminée présente une fente verticale du côté du miroir. Les rayons émanés de cette fente et réfléchis par le miroir forment à 3 mètres du miroir, au foyer conjugué, une image de cette fente verticale. La fente n'est pas sur l'axe même du miroir, afin d'éviter que les rayons réfléchis ne soient interceptés par la cheminée, mais elle est légèrement déviée. Par cette disposition, on voit que l'image de la fente se meut horizontalement, par rapport au centre de la boussole, d'un angle double de celui du barreau. Un système de deux lentilles cylindriques de 30 centimètres de longueur, et à court foyer, construit par M. Beyerlé, est disposé horizontalement de manière à concentrer en un point lumineux l'image de la fente, sans cependant réagir sur la direction de ce point. Ces lentilles auraient été

inutiles si la source de lumière avait été un point, au lieu d'une fente, mais alors on n'aurait pas eu assez de lumière pour obtenir un tracé photographique.

« Derrière les lentilles cylindriques se trouve un cylindre de 20 centimètres de diamètre recouvert de papier photographique et auquel un chronomètre imprime une rotation d'un tour en vingt-quatre heures. Ce cylindre reçoit le point lumineux dont les déplacements ont lieu parallèlement à son axe. Le cylindre étant animé d'un mouvement de rotation, le point lumineux décrit à sa surface une courbe qui impressionne le papier sensible.

« Sur la monture du cylindre se trouve une lentille munie d'un prisme au moyen de laquelle un second bec de gaz, fixé sur le même pilier que ce cylindre, trace photographiquement une ligne de repaire. C'est la variation de la distance entre cette ligne de repère et la courbe, distance indépendante de la position donnée au papier sur le cylindre, qui fait connaître les changements de la déclinaison. Un obturateur permet de faire sur la courbe de petites interruptions qui servent à fournir des repères pour régler l'échelle des heures.

« Sur le même cylindre enregistreur se trouve, du côté opposé au point lumineux fourni par la boussole de déclinaison, un troisième point lumineux qui trace la courbe des variations de la force horizontale. Ce troisième point est fourni par le magnétomètre bifilaire, placé sur un pilier à l'angle sud-ouest du pavillon.

« Un barreau semblable à celui de la boussole de déclinaison est maintenu par une suspension à deux fils, dans un plan perpendiculaire au méridien magnétique. Son pôle nord, celui qui porte l'échelle divisée, est à l'ouest. Ce barreau est observable avec le même théodolite que la boussole de déclinaison. Cette disposition permet de déterminer rapidement, à un instant quelconque, la situation exacte de l'axe magnétique de ce barreau par rapport au méridien astronomique. En faisant cette détermination pour diverses lectures du cercle de torsion, on en peut déduire l'angle de torsion nécessaire pour amener l'axe magnétique dans le plan perpendiculaire au méridien magnétique. Connaissant alors le poids de l'appareil, l'écartement des crochets de suspension et la longueur du faisceau, on a, en fonction de la pesanteur, la valeur du couple de torsion qui fait équilibre au couple magnétique : ce dernier couple a pour mesure le produit du moment magnétique du barreau par la force horizontale du globe. Si alors on en dévie, suivant la méthode de Gauss, la boussole de déclinaison avec le barreau bifilaire, pour en

déduire le rapport du moment magnétique de ce barreau à la force du globe, on a les éléments nécessaires pour obtenir la mesure de la force horizontale du globe. Cette opération a été faite le 21 mars dernier, entre quatre et cinq heures du soir, par M. Liais. Il a trouvé 1,8944, en unités métriques, pour la force horizontale magnétique du globe à cette époque

« Les faisceaux de suspension du magnétomètre bifilaire sont renfermés dans un tube de verre ; ils ont un mètre de longueur. Le barreau est renfermé dans une boîte octogone en glace, semblable à celle de la boussole de déclinaison. Le barreau est également placé entre deux planches de cuivre, et porte, pour l'enregistrement photographique, un miroir concave en tout semblable à celui de la boussole de déclinaison.

« Le moment magnétique d'un barreau aimanté changeant avec la température, et la situation du barreau dépendant du produit de ce moment magnétique par la force du globe, il en résulterait la nécessité de corriger les courbes des influences de la température, point par point, si l'on n'avait compensé l'instrument contre les effets de la chaleur. M. Brooke a obtenu cette compensation en faisant varier le couple de torsion, sous l'influence de la température, dans le même rapport que le magnétisme du barreau dont les variations ont été préalablement déterminées par expérience. Il a suffi pour cela de faire en sorte que les deux crochets de suspension se rapprochent quand la température s'élève, effet que l'on a obtenu par l'inégalité de dilatation du fer et du zinc. L'instrument peut à volonté fonctionner avec ou sans la compensation.

« Le magnétomètre de force verticale est placé à l'est du pavillon. Il consiste en un barreau collimateur semblable à ceux des deux autres instruments, et supporté sur plan d'agate par une suspension de balance à couteaux d'agate. Ces couteaux sont dans le méridien magnétique, de sorte que le barreau se meut dans un plan perpendiculaire au méridien magnétique. Son magnétisme tendrait alors à le rendre vertical, mais un contre-poids le maintient horizontal. Les variations de la force verticale du magnétisme font incliner cet instrument comme une balance ; sa sensibilité dépend de l'abaissement du centre de gravité et se règle à volonté. Comme pour le magnétomètre bifilaire il faut une compensation contre les effets de la température ; cette compensation est obtenue par un thermomètre porté par le barreau, et dont les dimensions ont été déterminées par M. Brooke, d'après l'étude des variations du magnétisme



du barreau. Quand la température s'élève, l'élévation du thermomètre augmente le poids du côté du pôle nord du barreau. Ce thermomètre peut être enlevé à volonté. La situation de l'axe magnétique par rapport à l'horizon et au méridien magnétique peut être sans cesse déterminée par le théodolite.

« L'enregistrement photographique se fait comme pour les deux autres instruments, sauf que le mouvement du point lumineux, au lieu d'avoir lieu dans un plan horizontal, a lieu dans un plan vertical. Cette condition a forcé à employer un cylindre différent de celui qui sert aux deux autres instruments.

« La préparation des papiers photographiques n'est pas un obstacle à l'emploi des instruments à indications continues. A l'Observatoire de Paris, on a abandonné les procédés humides qui obligeaient à préparer chaque jour et à faire paraître immédiatement les épreuves; on a également abandonné les papiers cirés, qui sont dispendieux et longs à préparer, à cause du séjour prolongé qu'il faut leur faire subir sur un bain. On a tenu à obtenir des épreuves sur papier ordinaire et sec. En quelques heures on peut préparer du papier pour quinze jours, et se contenter de faire paraître les épreuves à l'acide gallique à la fin de chaque semaine.

« Le papier est sensibilisé avec l'iodure et le bromure d'ammonium, le nitrate d'argent et l'acide acétique. Après avoir été séché, il est conservé à l'abri de la lumière, et est en état d'être employé. Les feuilles retirées des cylindres sont conservées. On fait paraître les images avec l'acide gallique dilué, et on les fixe à l'hyposulfite de soude. »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 2 JUIN 1856.

La correspondance dépouillée par M. Élie de Beaumont n'offre aucun intérêt, quelques noms et quelques mots seulement parviennent jusqu'à nous, Kopp, Colin, Jobard, Guérard, de Paravey, Lutterbach, trisection de l'angle, direction des aérostats, nouveau système d'armes à feu, révélation des lois de la nature, substitution de l'acide arsénique à l'acide tartrique dans la teinture en rose : voilà tout ce que nous avons pu saisir.

— M. Flourens lit le décret qui confirme l'élection de M. Claude Gay.

— M. Bertrand lit une note très-courte, mais très-intéressante sur le gyroscope de M. Foucault. Il croit qu'on n'a pas donné encore de théorie assez simple de ce charmant appareil; partant des principes posés par M. Poinsoot dans son admirable mémoire sur la rotation des corps, il démontre en quelques lignes que l'axe du gyroscope doit en effet suivant son mode de suspension prendre dans l'espace les positions indiquées par l'expérience, et se diriger complètement sous l'influence du mouvement de rotation de la terre.

— M. Serres lit une nouvelle note sur l'embryogénie et la formation de l'œuf. L'œuf en général ne contient qu'une seule vésicule germinative ou l'élément d'un seul être; mais il peut arriver et il arrive quelquefois qu'il en contienne deux, trois, ou un plus grand nombre; ces vésicules, malgré leur présence simultanée sur un si petit espace, peuvent se développer indépendamment et donner naissance à des êtres réguliers; mais elles peuvent aussi se pénétrer, se souder, confondre leurs vies et leurs développements, et c'est ainsi que suivant M. Serres se forment les monstres. Il croit avoir établi quelques lois générales qui président à la pénétration des vésicules suivant leur position dans l'œuf, mais il nous serait impossible d'énoncer aujourd'hui ces lois.

— M. Duméril lit des considérations générales sur la marche la plus convenable à suivre dans l'histoire naturelle, dans l'étude des affinités des êtres, de leurs analogies et de leurs différences, dans leur classification, etc. Il donne une analyse assez étendue de l'ouvrage qu'il vient de faire paraître sous le titre de *Physiologie analytique, appliquée à l'étude des poissons*, vol. in-4° de 500 pages avec de nombreux tableaux synoptiques, et qui forme presque à lui seul, le 27<sup>me</sup> volume des mémoires de l'Académie.

— L'Académie procède ensuite à l'élection d'un vice-président

en remplacement de M. Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire, devenu président par la mort de M. Binet. Le nouvel élu devait être choisi dans la classe des sciences physiques et mathématiques. Le nombre des votants était de 50, la majorité absolue de 26; au premier tour de scrutin M. Despretz obtient 28 suffrages, contre 15 donnés à M. Duhamel, 4 à M. Chasles, 1 à M. Bravais; c'est plus que la majorité absolue, M. Despretz est en conséquence proclamé vice-président pour 1856 et 1857; président pour 1858; M. Geoffroy Saint-Hilaire l'invite à venir prendre place au bureau; mais par modestie sans doute, ou par timidité, M. Despretz s'était abstenu de paraître à la séance. Il y avait dans l'urne un billet blanc comme toujours inexplicable, et tout à fait inconvenant; comment se fait-il qu'on n'arrive pas enfin à faire bonne justice de ces protestations anonymes sans dignité et sans but? Nous croyons devoir rappeler que dans la première séance de janvier 1855, M. Despretz avait vivement disputé à M. Binet le fauteuil de la vice-présidence; il avait obtenu 21 voix, et M. Binet 25; nous applaudissons sincèrement à l'honneur que ses illustres confrères viennent de lui faire.

— M. Pouillet dépose sur le bureau quelques nouveaux tableaux photographiques des radiations solaires obtenus dans les derniers jours avec son actinographe.

— M. Valenciennes, met sous les yeux de l'Académie de nouvelles photographies d'histoire naturelle prises par M. Louis Rousseau.

— M. Le Verrier annonce avec bonheur que, de concert avec M. de Vougy, directeur général du service des télégraphes au ministère de l'intérieur, il est enfin parvenu à organiser de la manière la plus satisfaisante la transmission télégraphique des observations météorologiques. Un grand nombre d'amateurs se sont déjà mis à la disposition de M. Le Verrier pour la constitution de son grand réseau météorologique de la France; il a accepté leurs services, et les a munis d'instruments construits sur ses plans et sous ses yeux, et comparés avec le plus grand soin à l'Observatoire impérial. Celui des instruments qui a reçu le plus de modifications, est le baromètre; M. Le Verrier n'a pas pu se décider à adopter le baromètre de Fortin, le plus parfait de tous, cependant, parce que la détermination de la pression atmosphérique avec ce bel instrument est plutôt une expérience de physique très-délicate qu'une simple observation. Le nouvel instrument combiné par M. Liais, est très-simple, et donne la pression de l'air par une seule lecture; des tables, calculées

aussi, et dressées par M. Liais, donnent immédiatement les corrections à faire. Nous publierons prochainement la description du baromètre étalon avec les tables et la forme du bulletin météologique définitivement adoptée.

Mais en outre du concours des météorologues amateurs, il fallait constituer un service parfaitement régulier et administratif, qui pût se continuer indéfiniment par la force des choses, et les rouages de la routine, indépendamment de l'action personnelle de ceux qui l'auraient organisé. Or, c'est à quoi MM. Le Verrier et de Vougy ont travaillé avec ardeur depuis plus d'un an, et ce qu'ils ont enfin réalisé avec un succès complet. Les stations météorologiques sont constituées au sein même des bureaux de télégraphie électrique. Les employés principaux de ces bureaux ont tous reçu une instruction solide, les inspecteurs des lignes sortis de l'École polytechnique, ou des autres Écoles du gouvernement, sont plus instruits encore, et sont éminemment aptes à surveiller la parfaite exécution du plan général.

Les stations météorologiques actuelles sont au nombre de vingt-cinq, dans les principaux bassins de la France :

*Bassin du Rhin* : Strasbourg, Mezières, Dunkerque, Mulhouse.

*Bassin de la Seine* : Tonnerre, Paris, le Havre, Châlons-sur-Marne, Abbeville.

*Bassin de la Loire* : Limoges, Napoléon-Vendée, Brest, Clermont-Ferrand, Nevers, le Mans.

*Bassin de la Gironde* : Montauban, Bayonne, Rhodéz, Rochefort.

*Bassin du Rhône* : Besançon, Lyon, Avignon, Narbonne, Draguignan.

On n'exige de chaque chef de poste, chaque jour, que trois observations, mais on lui sait gré d'en faire un plus grand nombre, et presque tous ont dépassé le nombre réglementaire. Les observations sont consignées d'abord dans un registre destiné à rester toujours dans la station, ou qui n'en sortira jamais ; elles sont ensuite transmises à l'Observatoire entre sept et huit heures du matin, suivant une formule adoptée, par le télégraphe électrique ou par la poste. A l'Observatoire elles seront transcrites sur des registres spéciaux, réunies en tableaux, discutées quelquefois, et très-probablement publiées dans un bulletin mensuel avec plus ou moins d'étendue, suivant les ressources du budget et du personnel. M. Le Verrier s'engage, en outre, à les communiquer à tous ceux qui croiront pouvoir en tirer un parti utile.



L'organisation des stations actuelles a été menée à bonne fin par M. Liais qui représentait M. Le Verrier, et M. Pouget-Maisonneuve, qui représentait M. de Vougy; toutes les dépenses de l'installation, en ce qui concerne les instruments, les instructions, les bulletins, etc., ont été supportées par l'Observatoire impérial.

Il y a près de quinze jours que les observations se font régulièrement, et M. Le Verrier les aurait déjà communiquées à l'Académie, si elles n'avaient pas été par trop attristantes; le temps sur toute la surface de la France était affreux, les pluies tombaient partout avec une grande abondance. Les bulletins du lundi 1<sup>er</sup> juin sont au contraire beaucoup plus consolants; il faisait très-beau à sept heures du matin à Lyon, à Montauban, à Strasbourg, à Besançon, etc.

Quand le service de la météorologie française ne laissera plus rien à désirer, M. Le Verrier s'occupera activement d'étendre le réseau aux contrées voisines, il est déjà assuré du concours de la Belgique et espère beaucoup de l'Angleterre; leurs Altesses Impériale et Royale le prince Maximilien et le prince Oscar qui ont visité l'Observatoire avec Sa Majesté l'Empereur, ont pris l'engagement de contribuer de tout leur pouvoir à faire marcher de pair l'union météorologique et l'union politique de la France, de l'Autriche et de la Suède. Nous touchons donc à la réalisation d'un vaste plan d'ensemble qui sera fécond en résultats importants: nous prendrons une part active à cette glorieuse campagne, et nous donnons dès aujourd'hui l'instruction qui doit diriger les employés de l'administration.

— M. Le Verrier dépose aussi sur le bureau une observation faite entre deux éclaircies de l'astre découvert par M. Goldschmidt, et qui est bien certainement une quarante et unième petite planète.

— M. le maréchal Vaillant communique 1<sup>o</sup> au nom de M. Didion, lieutenant-colonel d'artillerie, examinateur d'admission à l'école Polytechnique, un mémoire sur la résistance de l'air au mouvement des projectiles, faisant suite aux recherches faites en commun, vers 1836, par MM. Piobert, Morin, Didion, et couronnées par l'Académie des sciences; 2<sup>o</sup> Au nom de M. Baudens, inspecteur général du service médical des armées, une étude, faite sur les lieux, du typhus, qui a si cruellement décimé l'armée d'Orient. En déposant ce dernier travail, M. le ministre de la guerre fait en quelques paroles bien senties l'éloge de M. Baudens qui, sacrifiant les intérêts bien chers d'une candidature académique, s'est éloigné de Paris au moment où sa présence était le plus nécessaire, et a

rempli avec autant de zèle que de talent la difficile et dangereuse mission qui lui était confiée en Corse et en Orient.

— M. Regnault présente au nom de M. Silberman jeune, son préparateur au collège de France, une nouvelle pompe à air, à la fois machine pneumatique et machine de compression; nous publions plus bas la description de ce précieux instrument très-habilement construit par MM. Fabre et Kunemann, successeurs de M. Pixii.

— L'Académie se forme ensuite en comité secret pour arrêter le choix de son candidat définitif au prix triennal. Les candidats provisoires certains étaient, comme nous l'avons dit, M. Hermite pour la section de géométrie, M. Fizeau pour la section de physique générale, M. Pasteur pour la section de chimie, M. Turette pour la section de botanique : un cinquième candidat, M. Léon Foucault, était resté incertain. Après une discussion assez confuse, on est allé aux voix. Au premier tour de scrutin, M. Fizeau a obtenu 31 voix contre 17 données à M. Foucault. M. Fizeau sera donc proposé et proposé seul par l'Académie des sciences. Restait à choisir les trois membres qui devront représenter l'Académie des sciences dans la réunion des cinq classes de l'Institut. Au scrutin secret, MM. Despretz, Pouillet et de Senarmont ont obtenu le plus grand nombre de voix et feront partie de la Commission centrale. C'est précisément à MM. Despretz et Pouillet que M. Fizeau doit son triomphe au sein de la section de physique; sa cause sera donc éloquemment plaidée; mais il nous paraît impossible que la candidature de M. Foucault ne soit pas reprise par quelque membre des autres Académies.

---

# RÉSEAU MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE.

INSTRUCTION POUR LES OBSERVATIONS DE MÉTÉOROLOGIE A FAIRE  
DANS LES POSTES TÉLÉGRAPHIQUES.

## *Heures des observations.*

Les observations régulières auront lieu à l'ouverture du bureau, à 3 heures du soir et à 9 heures du soir.

Si dans l'un des postes, on voulait faire un plus grand nombre d'observations, les heures de 9 heures du matin, midi et 6 heures du soir sont spécialement recommandées.

## *Nature des observations.*

Les observations régulières comprendront la lecture du baromètre et du thermomètre, la direction et la force du vent à la surface du sol, l'indication de l'état du ciel. (*Voir plus loin la manière de faire ces observations.*)

On devra, de plus, mentionner les particularités remarquables qui se seront produites dans l'intervalle des observations, telles que coups de vent violents, tonnerre, éclairs, grêle, pluie, neige, brouillards, aurores boréales, etc. On indiquera, autant que possible, l'heure et la durée de ces phénomènes.

## *Manière d'observer, inscription des observations.*

**1<sup>o</sup> BAROMÈTRE.** — On commence par lire le thermomètre du baromètre, en estimant en dixièmes la fraction de degré. On inscrit cette lecture dans la quatrième colonne du registre, intitulée : *Thermomètre du baromètre*. On la fait précéder du signe + si le thermomètre est au-dessus du zéro, et du signe moins — s'il est au-dessous.

On frappe ensuite sur la tige du baromètre deux ou trois petits coups avec le doigt, pour que le mercure prenne son équilibre.

Sur la tige du baromètre existe un curseur muni d'un bouton et portant un *vernier*. Ce curseur glisse à frottement, on l'amène dans une position telle, que le rayon visuel, passant à la fois par les bords inférieurs de la partie antérieure et postérieure du curseur, rase le sommet convexe de la colonne de mercure. Pour y parvenir, on conduit le curseur avec la main droite lentement, et, en même temps, on le retient par-dessous avec le pouce de la main gauche en pressant légèrement sur la tige du baromètre. On peut aussi

amener le curseur à cette position en frappant légèrement le bouton avec un crayon. Pour bien juger de la coïncidence, le baromètre doit être éclairé suffisamment par derrière. On le tourne avant de l'arrêter par les vis de sa suspension dans une position convenable par rapport aux fenêtres, et telle que le soir on puisse l'éclairer par une bougie ou une petite lampe.

Le curseur étant amené dans la position indiquée ci-dessus, on procède à la lecture. On lit d'abord sur l'échelle le nombre entier de millimètres au-dessus duquel se trouve le bord inférieur du curseur (*division zéro du vernier j*) puis, pour avoir la fraction de millimètre en dixièmes, on cherche quelle est celle des dix divisions du vernier qui coïncide avec une quelconque des divisions de l'échelle. Le numéro de cette division sur le vernier indique le nombre de dixièmes de millimètre que l'on doit joindre au nombre entier observé. Si aucune des divisions du vernier ne coïncide exactement avec une des divisions de l'échelle, on recherche quelles sont les deux divisions du vernier qui se rapprochent le plus de la coïncidence, et on prend pour lecture la plus faible de ces deux divisions à laquelle on ajoute cinq centièmes. Ainsi, par exemple, si on avait trouvé que les divisions 3 et 4 sont celles qui diffèrent le moins de la coïncidence, on lirait 35 centièmes de millimètre.

On inscrit la lecture ainsi faite dans la troisième colonne du registre intitulée : *Baromètre lecture*.

2° THERMOMÈTRE EXTÉRIEUR. — La lecture du thermomètre ne présente aucune difficulté. On estimera en dixièmes les fractions de degré. Les températures observées seront inscrites dans la sixième colonne du registre, intitulée : *Thermomètre extérieur*. Elles seront précédées du signe + quand l'extrémité de la colonne sera au-dessus de zéro, et du signe — quand l'extrémité de la colonne sera au-dessous de zéro. Exemple : + 4, 5 ; + 11, 0, + 0, 7 ; — 6, 4 ; — 0, 8.

3° VENT. — 1° *Direction*. — La direction du vent à la surface du sol doit être estimée au moyen de girouettes ou de pavillons flottants ; les fumées, surtout quand le vent est faible, sont préférables. Cette direction ne doit jamais être estimée par les nuages. Les indications obtenues seront inscrites dans la colonne intitulée : *Vent d'après la girouette*.

Les initiales des noms des divers vents suffiront pour cet objet. En voici le tableaux, en se bornant à 16 directions principales, commençant par le nord et faisant le tour de l'horizon en passant par l'est :



N	nord.	S	sud.
NNE	nord-nord-est.	SSO	sud-sud-ouest.
NE	nord-est.	SO	sud-ouest.
ENE	est-nord-est.	OSO	ouest-sud-ouest.
E	est.	O	ouest.
ESE	est-sud-est.	ONO	ouest-nord-ouest.
SE	sud-est.	NO	nord-ouest.
SSE	sud-sud-est.	NNO	nord-nord-ouest.

2° *Force*. — La force du vent sera marquée par l'un des chiffres : 0, calme ; — 1, vent faible ; — 2, vent assez fort ; — 3, vent fort ; — 4, tempête.

Dans le calme absolu, on marque 0 sans direction de vent ; dans le vent très-faible, à peine sensible, dont la direction ne s'accuse que par des fumées légères, on marque également 0, mais on indique cette direction. Le vent faible qui ne fait qu'agiter les feuilles des arbres se marque 1 ; le vent assez fort qui courbe les petites branches se marque 2 ; le vent fort se marque 3 ; et le vent très-fort, les plus grands ouragans sont indiqués par le chiffre 4.

Dans le cas où l'on hésite entre deux chiffres, on les marque tous les deux en les séparant par un point ; exemple : 1.2, vent intermédiaires entre 1 et 2, composé d'alternatives de vent faible et de vent plus fort.

4° *ÉTAT DU CIEL*. — L'état du ciel sera indiqué par ces mots :

Beau — Un peu nuageux — Nuageux — Très-nuageux — Couvert.

Le mot *beau* indiquera l'absence des nuages ; si l'atmosphère est peu transparente ou couverte de légers nuages transparents, on remplacera le mot *beau* par le mot *vapeurs*.

*Peu nuageux* correspondra au cas où les nuages ne couvrent guère que le quart du ciel ; *nuageux*, au cas où ils en couvrent à peu près la moitié ; *très-nuageux*, au cas où ils en couvrent les trois quarts.

A ces indications on joindra celles de la pluie, de la neige, de la grêle, du grésil, du verglas, des éclairs, du tonnerre, etc. S'il existe un brouillard, on l'indiquera par les mots *brouillard faible*, *brouillard intense*, *brouillard à l'horizon*.

Il ne faut pas confondre avec le brouillard la petite pluie fine, que l'on désignera sous le nom de *bruine*.

5° *INDICATIONS PARTICULIÈRES FAITES PENDANT L'INTERVALLE DES OBSERVATIONS*. — Ces indications seront écrites sur une ou plusieurs lignes du registre, sans avoir égard aux colonnes, s'il est nécessaire. On décrira les phénomènes extraordinaires le plus exactement possible,

# APPAREILS NOUVEAUX.

NOUVELLES POMPES A AIR

PAR M. JOSEPH SILBERMAN.

Dans le but d'être utile à M. Regnault, son illustre maître, M. Silberman imagina en 1842, pour ses recherches scientifiques, une pompe à air à la fois aspirante et foulante; ce n'était qu'un premier pas dans la voie du progrès : il est allé beaucoup plus loin, à l'aide d'un nouveau robinet, qui n'exige pour agir que d'être tourné d'une fraction de tour.

*Machine à un seul corps de pompe.* La machine à un seul corps de pompe se compose d'un cylindre vertical dans lequel se meut un piston plein, composé de rondelles de cuir serrées entre deux disques en laiton vissés contre la tige du piston.

Ce cylindre porte à sa base deux soupapes coniques, l'une d'aspiration, l'autre d'injection ou de refoulement. Chacune de ces soupapes fonctionne dans une petite boîte vissée sur un conduit vertical, traversant le boisseau du gros robinet situé en dessous.

L'axe horizontal du robinet est parallèle à la ligne qui joint les centres des soupapes, et dans le plan des deux conduits verticaux.


La clef du robinet est percée d'abord diamétralement, sur deux circonférences qui correspondent aux conduits verticaux, de manière à pouvoir continuer chacun de ceux-ci séparément jusqu'à la partie inférieure du boisseau où ils divergent horizontalement pour se rendre aux récipients.


Outre ces deux canaux parallèles, perpendiculaires à l'axe du robinet, la clef de ce dernier porte deux perforations obliques à l'axe, croisées en X, mais coudées en sens contraire au milieu pour ne point se rencontrer, les trous obliques sont forés suivant un plan, passant par l'axe et forment un angle de  $30^\circ$  avec le plan des deux premiers canaux.

Ces seconds conduits servent à intervertir les communications allant des récipients aux soupapes.

Enfin, selon un troisième plan, passant de même par l'axe du robinet, et faisant un angle de  $30^\circ$  avec le plan précédent, et toujours sur les circonférences correspondant aux conduits verticaux, se trouvent les orifices de deux conduits parallèles à l'axe du robinet et disposés ainsi en parenthèses renversées  $\equiv$ .

Ces conduits, tout en interceptant la communication entre les corps de pompe et les récipients, l'établissent entre les deux soupapes, à la partie supérieure du robinet d'une part, et entre les

conduits d'aspiration et de compression, de l'autre, à la partie inférieure du robinet; ils servent ainsi à rétablir au besoin l'équilibre de pression entre les deux récipients, ou bien entre un récipient et l'atmosphère. ; car chacun de ces conduits parallèles à l'axe du robinet, peut communiquer avec l'air extérieur, lorsqu'on ouvre un petit bouchon conique vissé à l'extrémité de prolongements pratiqués au bout de ces conduits, et débouchant à la face opposée de la poignée du robinet .

Pour éviter toute méprise dans la manœuvre du robinet, la poignée est en forme d'étoile à six rayons correspondants aux trois plans diamétraux qui contiennent les orifices. Sur chacun de ces rayons se trouve gravé l'un des signes *II*, *X*, , qui indique ainsi le genre de communication correspondante. Dans les positions intermédiaires le robinet ferme toute communication.

A la partie inférieure du boisseau du robinet, ou base de la pompe, la continuation de chacun des conduits verticaux vient aboutir à l'extérieur, comme il a déjà été dit, par un tube horizontal, au bout duquel se visse à écrou l'ajutage pouvant établir la communication avec un récipient ou un circuit quelconque.

*Machine à deux corps de pompe.* — Chacun des deux corps est muni d'une soupape d'aspiration et de compression; dans ce cas les quatre soupapes sont dans un même plan vertical et sur une même ligne horizontale. Les parties inférieures des conduits des soupapes les plus rapprochées de chacun de ces corps de pompe, sont reliées entre elles par un tube ou conduit foré dans le massif de la base des deux corps de pompe. Les conduits des soupapes les plus éloignées sont de même reliés par un tube horizontal. Aux points de jonction de ces deux conduits horizontaux avec chacun des quatre conduits verticaux se trouve un robinet à trois issues en forme de *T* reliées au moyen d'un conduit horizontal avec ajutage à une platine mobile. On a ainsi, vis-à-vis de chacune des quatre soupapes, un orifice au bout duquel on peut adapter un récipient quelconque.

Chaque corps de pompe est muni d'un manomètre et d'une éprouvette; les manomètres et éprouvettes, appartenant au corps de pompe, sont fixés latéralement à chacun des cylindres, et communiquent à l'intérieur au moyen d'un petit conduit horizontal atteignant le conduit vertical de chacune des soupapes, entre celle-ci et le robinet. De cette façon les manomètres et les éprouvettes se trouvent indépendants des interventions des robinets. Les tubes de ces manomètres et éprouvettes sont fixés chacun sur un trou axial

d'un petit robinet communiquant avec des conduits transversaux en forme de *T*. La boîte de ce robinet est perforée, à l'opposé du corps de pompe, d'un trou qu'on ouvre en tournant de 90° le robinet, qui porte le manomètre sur son axe ; on opère de cette façon, quand il s'agit de faire simultanément le vide ou la compression dans deux récipients.

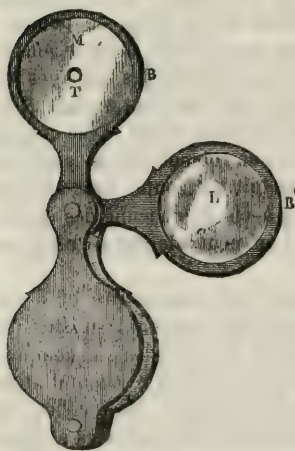
Le système de communication du robinet, décrit ci-dessus, peut aussi être appliqué comme moyen de commutation électrique, ou pour faire passer un ou plusieurs courants électriques tour à tour dans diverses directions ; on substitue dans ce cas au métal un corps non-conducteur et en remplissant les canaux par des fils conducteurs.

Si l'on développe enfin ce système de communication sur un plan, il en résulte un tiroir semblable aux tiroirs de distribution de la vapeur, et jouissant des mêmes propriétés que le robinet.

#### OPHTALMOSCOPE DE M. CASTORANI.

M. Henri Soleil, opticien, a présenté à l'Académie de médecine un ophtalmoscope qu'il a exécuté d'après les indications de M. le docteur Castorani.

Cet instrument très-simple, très-portatif, et d'un prix modique ressemble entièrement à une loupe à herboriser, comme cela se voit dans la figure. A, manche ; BB', monture ; M, miroir concave ordinaire de 20 centimètres de rayon, et de 32 millim. de diamètre ; T, trou central par lequel on regarde ; L, lentille bi-convexe de 55 millimètres de foyer. Lorsque l'instrument est fermé, il offre 8 centimètres de longueur, 4 de largeur, et 18 millim. d'épaisseur. Quant à son usage, il est seulement nécessaire de dire que, pour se servir de la lentille bi-convexe, on doit la chasser de la place qu'elle occupe, en la poussant d'avant en arrière avec les deux pouces. Alors on la saisit entre l'index et le pouce de la main gauche. On la place au-devant de l'œil, et avec le médius de la même main on élève la paupière supérieure de l'œil qu'il s'agit d'explorer.





## VARIÉTÉS.

TRAITÉ D'ÉLECTRICITÉ ET DE MAGNÉTISME, ET DES APPLICATIONS DE CES  
SCIENCES A LA CHIMIE, A LA PHYSIOLOGIE ET AUX ARTS

[PAR MM. BECQUEREL ET EDMOND BECQUEREL.

De toutes les sciences, l'électricité est, sans contredit, la plus populaire aujourd'hui; et il est sans doute bien peu d'hommes, même parmi ceux qui ont le moins de connaissances scientifiques, pour qui ce mot ne représente la cause de tant de phénomènes grandioses dont la nature nous donne le spectacle, de tant d'inventions précieuses dont les arts s'enrichissent chaque jour, de tant de merveilles enfin auxquelles l'esprit même ne peut assigner de limites.

Et, en effet, que de progrès n'a pas faits cette science depuis la découverte de la pile, que de résultats acquis à l'industrie, combien d'autres sont poursuivis chaque jour par de courageux travailleurs!

Mais aussi combien d'efforts infructueux, de ressources précieuses absorbées dans les tentatives stériles qui se seraient vues couronnées de succès si une meilleure direction leur avait été donnée! Cette direction, c'est dans l'étude des principes de la science qu'il faut la chercher. Disons pourtant que jusqu'ici aucun ouvrage n'avait offert dans son ensemble les renseignements dont la science électrique s'enrichit tous les jours, richesses éparées dans mille publications, et qui étaient restées jusqu'ici le monopole des savants de profession.

C'est cette lacune que vient combler l'ouvrage de MM. Becquerel, où l'érudition la plus profonde se montre partout accessible au lecteur ordinaire, comme à celui qui fait de la science son étude habituelle; à l'industriel qui vient y puiser les principes de son art, comme au professeur qui doit les enseigner.

Ce n'est pas un éloge que nous entreprenons ici de l'utile et intéressant ouvrage dont il est question; le respect même nous défend une appréciation que l'on mettrait sur le compte de l'enthousiasme du disciple pour les maîtres. La philosophie, la compétence spéciale, le talent d'exposition des auteurs, sont connus de tous; nous n'avons donc d'autre tâche à remplir que d'indiquer les grandes divisions de cet important ouvrage, et de montrer comment il répond aux besoins de chacun.

Les trois volumes se divisent en douze livres, dont chacun traite des diverses manifestations de l'électricité au point de vue soit de ses lois, soit de sa production, soit de ses applications industrielles.

Après avoir constaté dans les deux premiers livres les phénomènes généraux de l'électricité manifestée, soit par des effets de ten-

sion, soit par des effets dynamiques ; après nous avoir montré que la différence de ces deux manifestations ne tient pas à la cause même des phénomènes, mais aux circonstances dans lesquelles ils se produisent, les auteurs cherchent dans le livre troisième à étudier ces circonstances : dégagement d'électricité dans les actions mécaniques, dans les actions physiques, dans les actions chimiques, dans les actions physiologiques ; c'est-à-dire qu'il n'est peut-être pas dans la nature un seul mouvement qui ne soit accompagné d'un dégagement d'électricité ; mais c'est à nous de le mettre en évidence pour l'utiliser aux mille applications dont l'étude viendra plus tard, et ici se place naturellement l'étude de la pile, enrichie d'un grand nombre d'observations du plus haut intérêt.

Nous venons de voir que l'électricité accompagne presque toutes les actions mécaniques, calorifiques, chimiques, etc. Le livre quatrième nous fait voir que réciproquement l'électricité peut donner lieu à des effets mécaniques, calorifiques, lumineux, etc., nous montrant ainsi l'exemple le plus frappant peut-être de la transformation des forces de la nature les unes dans les autres.

Enfin, le cinquième livre, qui termine le premier volume, expose l'état de nos connaissances sur les phénomènes électriques dont la nature nous offre le grandiose spectacle : orages, aurores boréales, etc. On y trouve les moyens de reconnaître l'existence de l'électricité atmosphérique, ceux de se mettre à l'abri de la foudre, et la discussion des hypothèses faites jusqu'ici sur l'origine de ces phénomènes.

Le second volume est consacré tout entier à l'électro-chimie, qui doit un jour changer la face de la métallurgie. Après avoir expliqué dans leur plus grand détail les principes théoriques de cette science, les auteurs donnent les renseignements pratiques sur toutes ses applications industrielles : dépôt de métaux en couche mince, dorure, argenture, laitonage, etc., dépôt des oxydes, galvanoplastie. Le livre huitième, abordant des questions d'un intérêt plus étendu encore, jette les fondements d'une métallurgie nouvelle pour les minerais d'argent, de plomb et de cuivre. Dans ce livre, qui forme à lui seul un ouvrage complet, fruit de vingt années de travaux, le savant auteur compare les diverses méthodes d'amalgamation en faveur jusqu'ici dans le traitement des minerais argentifères ; puis il décrit de nouveaux procédés fondés sur l'emploi de l'eau salée et des réactions électro-chimiques ; des expériences nombreuses, faites avec la dernière rigueur, sur des quantités considérables de minerais envoyés de toutes les parties du monde, lui permettent de prédire à la

méthode électro-chimique le plus brillant avenir, sauf dans quelques localités exceptionnelles où le sel et le bois seraient à des prix trop élevés.

Le troisième volume est une histoire complète du magnétisme, de l'électro-magnétisme et de leurs applications. Ces dernières forment le sujet du livre douzième et dernier, où se trouvent les renseignements les plus complets et les plus nouveaux, les appareils de toutes sortes dont l'industrie s'enrichit chaque jour : télégraphes électriques de tous systèmes, horloges, chronoscopes, métiers électriques ; puis des considérations d'une haute importance sur la question des machines électro-magnétiques, ainsi que les résultats d'expériences faites sur plusieurs de ces appareils présentés à l'Exposition universelle.

Quant à l'exécution matérielle de ce bel ouvrage, il suffit de dire qu'il sort des presses de MM. Firmin Didot, et que de nombreuses gravures sur bois, intercalées dans le texte, en facilitent l'intelligence.

Ajoutons en outre que les magnifiques planches gravées sur acier du grand Traité d'électricité de M. Becquerel père viennent donner un nouveau prix à cette œuvre, qui résume l'état de la science jusqu'à ce jour, et où tous, professeurs et élèves, savants et industriels, puiseront d'utiles renseignements.

F. P. LEROUX, *répétiteur à l'École polytechnique.*

#### DE L'EFFICACITÉ DU BROME DANS LE TRAITEMENT DES AFFECTIONS PSEUDO-MEMBRANEUSES,

PAR M. OZANAM.

Le brome est le remède spécifique des affections diphtéritiques : angines pseudo-membraneuses, croup, muguet. Les bromures alcalins et notamment le *bromure de potassium*, possèdent également cette propriété.

Ne pouvant rapporter ici la série complète des expériences de Ozanam, nous donnons seulement les deux suivantes, l'une sur le brome, l'autre sur le *bromure de potassium*.

« *Action du brome sur les fausses membranes.* — Une fausse membrane de 1 centimètre de long sur 1/2 de large, ferme, élastique, fut plongée dans un verre rempli d'eau bromurée ; elle y resta douze heures. Au bout de ce temps, elle n'avait point perdu sa couleur nacréée, et tranchait sur la teinte brune du liquide, elle paraissait même plus dure ; mais lorsque je la touchai avec un bâton

de verre, pour l'attirer à moi, elle tomba tout à coup en poussière extrêmement fine, qui s'écrasait de plus en plus, en sorte que je ne pus en retirer qu'une très-petite quantité. J'examinai ces débris au microscope, au grossissement de 500 diamètres, et je trouvai les éléments de la fausse membrane; mais la force coercitive qui organisait ces éléments avait été détruite, en sorte qu'ils étaient complètement dissociés et réduit en un amas de granulations amorphes. Ce phénomène se reproduisit à chaque expérience nouvelle: c'est ce que j'ai désigné sous le nom de *désagrégation moléculaire*.

*Corollaire.* — Le brome en solution dans l'eau ne rend point la fausse membrane transparente, il n'agit point comme *fluidifiant*, mais il modifie la force vitale dans son acte organisateur pathogénique, et détermine la désagrégation de la fausse membrane. Le brome doit donc arrêter et guérir les affections pseudo-membraneuses.

*Action du bromure de potassium.* — Trois plaques diphtéritiques blanches, fermes, nacrées, recueillies sur les amygdales, sont plongées dans une solution concentrée de bromure de potassium. Au bout de douze heures elles sont complètement transparentes, molles et déjà diffuses, laissant, quand on les soulève, de longs tractus opalins, évidemment formés par les éléments fluidifiés de la fausse membrane. Au bout de trois jours on n'aperçoit plus aucun vestige de la fausse membrane, mais un dépôt blanchâtre, granuleux, qui pendant le repos gagne le fond du vase, et qui est formé par quelques granulations amorphes encore existantes, par des cristaux de bromure de potassium et par les filaments nombreux de l'*Oidium albicans*, nucléinée parasite décrite par Ch. Robin dans le *muguet*, retrouvée constamment par moi dans les fausses membranes de l'angine et du croup, et dont les innombrables sporules disséminées dans l'atmosphère à chaque expiration expliquent la contagion des affections diphtéritiques.

*Corollaire.* — Le bromure de potassium, possédant le pouvoir fluidifiant de la potasse, et la faculté de désagrégation particulière au brome, doit arrêter et guérir les affections diphtéritiques. »

Nous avons déjà dit que M. Ozanam a obtenu, au moyen du brome et du bromure de potassium, un grand nombre de guérisons de l'angine, du croup, etc.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 9 JUIN 1856.

M. Flourens annonce à l'Académie que M. de Gasparin, au sortir de la dernière séance, a eu une attaque d'apoplexie qui a d'abord inspiré de très-graves inquiétudes. M. Rayer, qui donne ses soins à l'illustre malade, déclare aujourd'hui que son état est beaucoup plus satisfaisant.

Qu'il nous soit permis de dire, à cette occasion, que lundi encore, la ventilation de la salle des séances laissait beaucoup à désirer; on n'y respire qu'à très-grand'peine, au point même de se sentir incommodé; en été comme en hiver, cette salle est vraiment meurtrière.

— M. Fabre, chef de bataillon du génie, adresse une note sur les rapports qui pourraient exister entre le sirocco d'Afrique et les grandes pluies qui ont amené les inondations; en ce sens que les masses de vapeurs chaudes amenées sur l'Europe par les vents d'Afrique, arrêtées par les Alpes, monteraient dans l'air en se refroidissant, et se changeraient en pluie, suivant la théorie de M. Babinet. Le savant académicien croit, au contraire, que ce n'est pas le sirocco, mais bien le gulf-stream, descendu en ce moment très-bas, qui, aidé des vents d'ouest, a projeté sur la France les masses d'air saturées de vapeurs arrêtées par les Alpes, refoulées en haut, refroidies et précipitées à l'état d'eau. Le fait est qu'en Allemagne, abritée par les Alpes au sud et à l'est, on se plaint de la sécheresse. La France pourra être affligée de pluies abondantes aussi longtemps que le courant d'air chaud et humide venu de l'ouest n'aura pas réussi à surmonter la résistance des Alpes et à s'établir par-dessus leurs sommets.

— M. Piorry demande que ses travaux sur l'organographie pathologique soient admis pour le concours des prix Monthyon.

— M. le docteur Mathieu, de Vitry-le-Français, adresse des recherches, que M. Flourens dit très-intéressantes et très-bien faites, sur l'accroissement en diamètre des végétaux cotylédons.

— M. Chopinard croit avoir découvert un moyen plus efficace de déterminer la distance d'origine d'un bruit entendu, d'une décharge de mousqueterie ou de canon, par exemple.

— M. le docteur Guyon demande s'il n'y aurait pas de l'avantage à employer quelquefois la glace comme agent anesthésique extérieur à la place de l'éther ou du chloroforme; l'essai de ce moyen a été fait plus d'une fois avec succès.

— M. Vallée, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées en retraite, adresse une étude sur des travaux à exécuter dans le lac de Genève, dans le but de rendre impossibles ou moins redoutables les débordements du Rhône.

— M. Oudry, l'habile galvanoplaste, met sous les yeux de l'Académie une magnifique collection d'objets en fer, en fonte, en bois, recouverts immédiatement ou médiatement de cuivre, en couche plus ou moins épaisse, par les procédés dont il est l'auteur. Cette présentation grandiose n'attire pas l'attention, à notre grand regret, d'abord parce que M. Oudry ne l'a pas fait accompagner d'une note descriptive, en second lieu parce que personne n'était là pour la faire valoir; elle sera sans aucun doute renouvelée dans la prochaine séance.

— M. Valz, directeur de l'Observatoire de Marseille, adresse le calcul des éléments de la quarante et unième petite planète. A cette occasion M. Le Verrier annonce que M. Pogson, assistant de l'Observatoire Radcliffe, à Oxford, a de son côté découvert un nouvel astre qui sera la quarante-deuxième petite planète.

— M. Serret communique un mémoire relatif au développement des éléments des planètes.

— M. Korilski, qui se croit en possession d'une méthode sûre de prédire le temps, annonce qu'il y a de très-grandes chances pour que le temps reste universellement beau jusqu'au 18 de ce mois. Les agriculteurs seront beaucoup plus rassurés par le fait qu'il n'a plu ni le 8, jour de saint Médard, ni le 11, jour de saint Barnabé, quoiqu'il eût plu abondamment le 31 mai, jour de saint Pétro-nille, et le 6 juin, jour de saint Claude. Pour les campagnes, en effet, les grands régulateurs du temps sont les saints et les jours que nous venons de signaler. Nous nous sommes souvent demandé si au fond de ces naïvetés populaires il n'y avait pas un grand sens, si ces observations, ridicules en apparence, ne se traduisaient pas par quelque grande vérité physique. Voici d'abord ce que nous y avons trouvé en attendant que nous traitions à fond cette importante question. 1° Les perturbations atmosphériques qui survien-

nient au printemps, à la fin de mai ou au commencement de juin, alors que la végétation est extrêmement active, que cette végétation énergique lance dans l'atmosphère beaucoup d'oxygène à l'état naissant, et partant beaucoup d'électricité, sont certainement plus redoutables que celles qui surgissent en été, en automne et en hiver ; il faut incomparablement plus de temps pour que l'équilibre se rétablisse ; et le paysan, dévot à saint Médard, qui assigne 40 jours à l'apaisement d'une perturbation atmosphérique survenue le 8 juin, tandis qu'il n'en assigne que 9 à l'apaisement d'un orage survenu en octobre, est très-près de la vérité. S'il proclame saint Claude, 6 juin, redresseur de sainte Apolline, 31 mai, et saint Barnabé, 11 juin, redresseur de saint Médard, 8 juin, il veut tout simplement dire, en réalité, que si, après des perturbations survenues le 31 mai ou le 6 juin, il y a eu calme le 6 juin ou le 11 juin, il y a beaucoup à espérer que l'équilibre sera promptement rétabli. Mais n'allons pas plus loin aujourd'hui ; revenons à l'Académie des sciences.

— M. de Quatrefages a présenté, au nom de M. Jacquart, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, un grand mémoire sur l'anatomie et l'appareil vasculaire des serpents pythons.

— M. Bernard communique, au nom de M. Denis de Commerçon, des études chimiques et physiologiques sur les matières albuminoïdes, la glycine, l'albumine, la fibrine, la caséine, la globuline, etc., etc.

— M. Pelouze lit une note très-remarquable et très-importante sur un nouveau procédé de saponification des matières grasses par la chaux anhydre ou monohydratée ; nous la reproduisons intégralement.

— M. de Senarmont, au nom de M. Matteucci, présente et décrit un petit appareil très-simple et très-ingénieux, au moyen duquel on met en évidence sans peine les différentes conductibilités du bismuth pour l'électricité, suivant la direction du courant par rapport aux plans de clivage du cristal.

— M. Vincent, ancien professeur de mathématiques de l'Université et membre de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, lit une note sur la théorie des parallèles et les propositions de géométrie qui se rattachent à cette théorie. Nous reviendrons dans une de nos plus prochaines livraisons sur ce point délicat de l'enseignement classique.

— M. Chevreul fait une longue communication verbale sur un nouveau procédé de panification de M. Mouriez ; nous pourrions

sans peine décrire ce procédé, à notre tour; dès aujourd'hui; mais comme, d'une part, il s'agit d'une question pleine d'intérêt et d'actualité; que de l'autre, nous pourrions nous tromper sur les proportions ou le dosage, nous ajournons notre appréciation à la prochaine livraison.

— M. Berthelot lit une brillante suite à ses belles recherches sur les combinaisons des matières sucrées avec les acides. La matière sucrée qu'il étudie aujourd'hui est la mannite.

— M. le docteur Bérigny, de Versailles, lit le résumé d'un mémoire sur les observations ozonométriques faites autour de la caserne de Saint-Cloud et au milieu de la cour, à deux altitudes différentes, à sept heures et demie du matin et à sept heures et demie du soir, pendant trente et un jours, du 6 octobre au 5 novembre 1855. Les observations ont été faites en collaboration avec M. Richard. Voici d'abord l'énoncé des principaux résultats obtenus :

1° La quantité d'ozone, recueilli ensemble sur la cour et du côté de la rivière, est plus grande le jour que la nuit.

2° La quantité d'ozone recueilli du côté de la Seine seulement est, au contraire, plus considérable la nuit que le jour.

3° La quantité d'ozone recueilli sur la cour seulement est plus forte le jour que la nuit.

4° La quantité d'ozone recueilli, ensemble sur la cour et du côté de la rivière, est moindre au premier qu'au troisième étage.

5° La quantité d'ozone, recueilli séparément sur la cour et du côté de la rivière, est, dans l'un et l'autre cas, moindre au premier qu'au troisième étage.

6° Un appareil ozonométrique placé au premier, au-dessus d'un ruisseau dans lequel séjournaient des eaux ménagères, a donné moins d'ozone que lorsqu'il a été déplacé et reporté à la même altitude, au-dessus de ce même ruisseau, qui coulait sans cesse; dans le premier cas, l'appareil n'était exposé qu'à un faible courant d'air, pendant que, dans le second cas, l'air circulait librement autour de l'appareil.

7° Un plan graphique représentant la courbe des résultats fournis par chaque papier ozonométrique n'a pas seulement confirmé les faits indiqués par le calcul, mais encore a démontré que les courbes des appareils établis du côté de la Seine étaient plus ondulées, plus tourmentées que les autres.

8° Un plan graphique rapprochant la courbe de l'ozone à Saint-Cloud, de celle de l'ozone à Versailles, prouve que la marche de



l'ozone est, à très-peu d'exceptions près, la même dans les deux localités.

9° Enfin, un état indiquant le nombre des malades par étages atteste que la somme de ces malades a été beaucoup plus forte au premier qu'aux autres étages.

10° Et en outre : du 1<sup>er</sup> octobre au 31 décembre 1855, M. Noble, architecte à Metz, n'a pu obtenir d'ozone que pendant onze jours, les 1<sup>er</sup>, 2, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16 octobre et 7 décembre 1855. Le choléra a sévi à Metz le 27 août et a régné jusqu'au 17 décembre.

Tout semble indiquer qu'il existe en effet quelque rapport entre la quantité d'ozone présente dans l'atmosphère et l'état sanitaire actuel; mais de nouvelles observations seraient absolument nécessaires pour établir des conclusions certaines. M. Bérigny annonçait aujourd'hui à l'Académie que, dans sa haute sollicitude pour tout ce qui intéresse la santé du soldat, M. le maréchal Vaillant, ministre de la guerre, a ordonné que des expériences ozonométriques seraient faites en Crimée dans les ambulances et dans les camps. Nous regrettons vivement que M. Bérigny, si exercé à ce genre d'observations comme à toutes les observations météorologiques en général, n'ait pas pu être chargé de cette mission scientifique.

— M. Jean Rambosson, rédacteur principal du journal *La Science pour tous*, fait, d'une voix un peu faible et avec trop de précipitation pour qu'on puisse la bien entendre, une lecture sur la méthode à suivre pour enseigner la parole aux sourds-muets de naissance. M. Rambosson a remarqué que les sourds-muets les plus jeunes arrivent sans beaucoup d'efforts à prononcer des mots, tandis qu'essayer de faire parler ceux qui sont déjà d'un certain âge, c'est se donner une peine incroyable, en pure perte de temps. Il croit donc que ce serait à la mère, lorsqu'elle tient son petit enfant sur ses genoux, ou à ceux qui la remplacent dans les soins maternels à commencer l'enseignement de la parole; là est toute la solution d'un problème si plein d'intérêt et de philanthropie; chercher ailleurs, ce serait se fourvoyer. En commençant, M. Rambosson avait rappelé les succès de Pierre de Ponce, bénédictin à Oña, Espagne, mort en 1784, qui apprenait sans peine aux sourds-muets à parler; un de ses élèves, après avoir considéré attentivement le mouvement des lèvres, répétait fort bien des mots étrangers prononcés dans une langue qu'il ne connaissait pas.

— M. Gomès de Souza commence la lecture d'un mémoire sur la détermination des fonctions inconnues qui entrent sous les signes d'intégration.

# PHOTOGRAPHIE.

## COLLODION PRÉSERVÉ

PAR MM. SPILLER ET CROOKES.

Nous n'avons pas besoin de rappeler que MM. Spiller et Crookes ont fait les premiers usage des nitrates deliquescents de zinc, de magnésie, de chaux, de manganèse, etc., pour conserver aux plaques collodionnées leur sensibilité; ils ont aussi proposé les premiers, dans le même but, l'emploi de la glycérine dès 1854, mais la glycérine alors n'était jamais pure, et ils ont cru devoir attendre celle qui est maintenant produite industriellement par M. Wilson, Price patent candle compagny.

Après bien des essais ils se sont arrêtés au procédé suivant :

Nettoyez la plaque de verre avec un soin tout particulier en la traitant d'abord avec une solution chaude de soude commune, puis avec de l'acide nitrique concentré; revêtez-la d'une couche de collodion ioduré avec l'iodure d'ammonium comme de coutume; rendez la couche sensible dans un bain ordinaire de nitrate d'argent additionné de quelques gouttes d'acide acétique, parfaitement saturé d'iodure d'argent, de sorte qu'on puisse laisser la plaque dans le bain le temps voulu sans craindre que la couche sensible se dissolve; après quatre ou cinq minutes d'immersion, retirez la plaque et faites-la plonger pendant le même temps dans un bain d'eau distillée pure, ou arrosez-la avec un filet d'eau, de manière à enlever l'excès de nitrate; elle est alors prête à recevoir la glycérine. Ayez d'une part de la glycérine de Price dont la pesanteur spécifique soit environ 1,23, de l'autre une solution étendue de nitrate d'argent, 0,065 de nitrate et 1<sup>re</sup>,77 d'acide acétique cristallisé pour 31 grammes d'eau avec une trace, moins d'une goutte, d'acide nitrique. Au moment de s'en servir, faites un mélange intime de trois parties, en volume, de glycérine, pour un volume de la solution d'argent; versez le mélange sur la plaque de collodion lavée, et aidez son action en la versant deux ou trois fois de la plaque dans le verre et du verre sur la plaque; après cinq minutes de contact lavez bien la plaque, et placez-la dans une position à peu près verticale sur du papier buvard, pour faire absorber l'excès de glycérine. Elle sera prête alors à recevoir l'image, et on pourra l'exposer à lumière soit immédiatement, soit après un temps plus ou moins long, qui peut aller jusqu'à vingt et un jours. Si on l'expose immédiatement, elle aura conservé toute sa sensibilité; si l'on attend, elle perdra quelque peu de sa sensibilité. Dans ce dernier cas, il faut conserver les pla-

ques glycérinées dans des boîtes qui excluent tout accès à la lumière ou aux gaz délétères, comme l'ammoniaque et l'hydrogène sulfuré. On peut se servir d'une boîte à plaque ordinaire à parois en gutta-percha, mais en faisant poser la glace préparée sur une mince feuille de caoutchouc.

Avant de développer l'image latente sur la couche de glycérine, on la plonge pendant deux ou trois minutes dans un bain de nitrate d'argent au quinzième ; on emploie ensuite la dissolution d'acide pyrogallique ou de protosulfate de fer, on fixe, on rehausse de ton comme à l'ordinaire.

M. Spiller affirme que les négatifs obtenus de cette manière ne le cèdent en rien à ceux obtenus sur collodion humide.

Nous indiquerons rapidement les résultats des nouvelles expériences faites sur les nitrates comme agents de la sensibilité.

La formule suivante réussit très-bien :

Nitrate de magnésie.....	123 <sup>gr</sup>
Acide nitrique, ce qui suffit pour rendre ce sel neutre.	
Nitrate d'argent.....	06 <sup>gr</sup> ,78
Eau.....	372 <sup>gr</sup>

On ajoute le nitrate d'argent quand la neutralisation est terminée, et qu'on a enlevé par filtration le chlorure résultant des impuretés du sel. Avant de se servir de la liqueur précédente, on s'assure qu'elle contient réellement de l'argent, en plaçant quelques gouttes du liquide limpide dans un verre de montre, et versant une solution de sel commun ; s'il y a précipité, quelque faible qu'il soit, la liqueur est bonne.

Le double nitrate de magnésie et d'ammoniaque préparé par le mélange en volumes égaux de deux dilutions d'acide nitrique saturé, d'une part, par le carbonate de magnésie, de l'autre, par le carbonate d'ammoniaque, donne aussi de bons résultats ; on rend le mélange neutre, s'il est nécessaire, par un peu d'acide nitrique faible, et l'on ajoute une petite quantité de nitrate d'argent.

Le nitrate de manganèse et le nitrate de Nickel réussissent aussi très-bien ; mais le meilleur de tous les agents préservateurs de la sensibilité, au jugement de MM. Spiller et Crookes, est la glycérine pure employée comme ils l'ont indiqué.

#### PROCÉDÉ DE PHOTOGRAPHIE SUR PAPIER

PAR M. SUTTON.

Après avoir préparé le papier ioduré à la manière ordinaire, lavez-le jusqu'à ce qu'il ait acquis une couleur paille foncée et uni-

forme (non pas une couleur jaune pâle), sortez-le de la dernière eau de lavage, et avant de le pendre pour sécher, immergez-le, à l'état humide, dans un bain de sel et d'eau composé comme il suit : eau de pluie, 1 litre; sel commun, 30 grammes; laissez la feuille dans ce bain pendant une ou deux minutes, et suspendez-la pour sécher. Quand le papier est sec, il est prêt à être emporté par le touriste; il peut sans aucun doute conserver ses propriétés pendant un temps très-long, mais l'expérience de M. Sutton ne s'étend pas au delà d'un mois.

On sensibilise le papier de la manière suivante : dans un verre à vin préparez une solution formée d'eau de pluie, 31 grammes; nitrate d'argent, 3<sup>s</sup>,25; acide acétique glacial, 1<sup>s</sup>,77; appliquez-la avec un pinceau sur l'une des faces du papier ioduré; laissez pénétrer pendant deux ou trois minutes, et faites une seconde application; mettez le papier à égoutter dans un verre à vin; enlevez l'excès de liquide de la surface avec un papier buvard blanc et très-propre, et placez le papier sensibilisé dans le châssis; il conserve sa sensibilité de fait pendant une semaine ou plus, au printemps; théoriquement parlant, il doit la conserver plus longtemps que toutes les plaques ou papiers préparés par les méthodes connues. Il est très-sensible à la lumière, aussi sensible, suivant M. Sutton, que le collodion humide; mais il importe de se rappeler que les détails dans les ombres et les teintes vertes des feuillages ne peuvent être obtenus qu'à la condition d'une exposition suffisamment longue.

Pour développer l'image, filtrez la liqueur sensibilisatrice dans un verre à vin; ajoutez un peu plus d'acéto-nitrate, s'il est nécessaire, et une quantité égale d'une solution saturée d'acide gallique; étendez librement le liquide à la surface de l'image avec un pinceau, et achevez le développement avec l'acide gallique seul, comme dans le procédé kalotype sur une ardoise ou sur un bain; en ajoutant vers la fin un peu plus d'acéto-nitrate; lavez, fixez et finissez à l'ordinaire; si vous vous servez d'un bain pour développer, il doit être chimiquement pur et tout à fait incolore; la cuvette en verre devra, en conséquence, être nettoyée avec une solution forte de cyanure de potassium.

Si vous voulez vous convaincre de l'excellence de ce procédé si simple, prenez une feuille de papier calotype ioduré à la manière ordinaire, et faites-en plonger la moitié dans le bain de sel et d'eau décrit ci-dessus; laissez sécher et prenez une image sur la feuille entière. La moitié, simplement iodurée, sera moins sensible que



la moitié salée, et se développera sur un fond d'une teinte ardoisée ; la moitié salée se développera avec une teinte brun-noir fort riche ; les blancs resteront purs , et les demi-teintes seront très-belles.

Si l'on ajoute de la gélatine au bain de sel et d'eau , l'image sera plus à la surface, et sera mieux définie au moins sur certaines qualités de papier.

RÉPONSE DE M. WHEATSTONE AUX ASSERTIONS DE SIR DAVID  
BREWSTER.

Nous traduisons avec une fidélité absolue la réponse que M. Wheatstone nous a adressée, en nous faisant un devoir de l'insérer.

« 1. Le principe du stéréoscope consiste dans la production de la sensation du relief d'un corps solide par la vision simultanée de deux images perspectives du corps installées chacune devant un œil. Or, personne avant moi n'avait énoncé ce principe , et n'avait exhibé même les dessins les plus simples à l'aide desquels on peut mettre en évidence sa vérité.

Personne en outre n'avait appelé l'attention, quelque familier qu'il soit devenu aujourd'hui, sur le fait que lorsque nous regardons un objet en relief avec les deux yeux, cet objet projette sur nos deux rétines des images dissemblables , et que cette circonstance essentielle de deux images différentes exerce une grande influence sur le jugement que nous portons relativement au relief de l'objet.

Les observations de Léonard de Vinci que j'ai moi-même rappelées et citées le premier, et les observations de même genre signalées par sir David Brewster n'allaient pas au delà de cette observation que la sensation de relief d'un objet est rehaussée lorsque l'œil droit voit un peu plus de l'objet du côté droit, et l'œil gauche un peu plus du côté gauche que lorsque l'on regarde l'objet avec chaque œil séparément. L'assertion, qui consiste à prétendre que, parce que les observations de ce genre avaient été faites primitivement, le principe du stéréoscope était par là même connu, ne saurait être maintenue.

2. Les circonstances suivantes ont seules fourni à sir David Brewster un prétexte à cette assertion insoutenable. Mon mémoire original publié dans les *Transactions philosophiques* de 1838 a été réimprimé dans le *Philosophical Magazine* d'avril 1852; et un certain M. Elliot, s'imaginant que c'était une publication nouvelle, s'empressa d'écrire à l'éditeur que mon stéréoscope récemment produit n'était pas aussi neuf que je semblais le supposer, puisque

lui, M. Elliot, en avait construit un (il ne dit pas inventé) plus de *treize ans* auparavant. A cette réclamation je répondis que mon mémoire avait été lu devant la Société royale de Londres *quatorze ans* auparavant, et que, quel que pût être l'instrument construit par M. Elliot, il ne l'avait construit qu'après que mes expériences avaient reçu une publicité étendue. M. Elliot alors adressa à l'éditeur une seconde note dans laquelle il déclarait que s'il avait connu la date première de ma découverte (je serais en droit de faire remarquer que cette date originale figurait en tête de la reproduction de mon mémoire), il se serait abstenu de formuler sa première réclamation. Malgré tout cela et quoiqu'il n'en résultât pas pour M. Elliot le plus léger droit à la priorité de l'invention du stéréoscope, sir David Brewster n'en a pas moins persisté à donner au nom de M. Elliot, dans la nouvelle édition de son optique, une place tellement prééminente, qu'il le pose comme ayant inventé le stéréoscope avant moi, en dépit du fait que même ma seconde publication avait précédé celle de M. Elliot. Je ne ferai aucun commentaire sur cette manière d'agir de sir David Brewster, me contentant de renvoyer aux livraisons de mai et de juin 1852 du *Philosophical Magazine*, 4<sup>e</sup> série, vol. III, pour la lettre de M. Elliot et ma réponse.

3<sup>o</sup> Le stéréoscope par réflexion est la forme la plus parfaite, la plus instructive que l'on puisse donner à l'instrument; elle est aussi celle qui produit les plus beaux effets.

4<sup>o</sup> et 5<sup>o</sup> Pour ce qui concerne les assertions relatives à la théorie du stéréoscope, sir David Brewster est parfaitement maître de formuler son opinion personnelle, mais je maintiens qu'il ne présente pas sous un jour exact mes explications théoriques; et je considère ses vues *particulières* sous le même jour sous lequel il voit les miennes.

7<sup>o</sup> et 8<sup>o</sup> Les portraits binoculaires de personnes vivantes ont été introduits dans le stéréoscope bien avant que ne le dit sir David Brewster. Le premier portrait stéréoscopique que j'ai en ma possession a été pris en 1839. Cette application faite par moi a été mentionnée par M. Quételet dans le bulletin de l'Académie des sciences de Bruxelles pour octobre 1841. Sir David Brewster ne peut rien opposer en aucune manière à ma priorité d'avoir placé le premier des photographies et des plaques daguerriennes dans le stéréoscope. »

M. Wheatstone nous communique en outre les observations qui suivent :

1° Dans la lettre que sir David Brewster m'écrivit en septembre 1838, un mois après la réunion de l'Association britannique à Newcastle, il ne fait aucune allusion à une suggestion de sa part, mais il établit de la manière la moins sujette à méprise, qu'il me croyait alors l'inventeur du stéréoscope. Il dit : « J'ai aussi annoncé que vous m'avez promis de commander pour moi votre stéréoscope, celui avec réflecteurs et celui avec prismes. »

3° Sir David affirme maintenant qu'il est prouvé par cette même lettre que lui et moi conversâmes de l'emploi des prismes, auquel je n'avais pas pensé jusque-là. La lettre ne contient relativement au stéréoscope rien autre chose que la phrase citée plus haut; il n'y est rien dit d'une conversation entre lui et moi, rien dont on puisse inférer que je n'avais jamais songé auparavant à l'emploi des prismes pour le stéréoscope, comme sir David Brewster l'affirme actuellement, mais contrairement à la vérité.

2° J'ai en ma possession des notes et documents concernant l'emploi de prismes réfracteurs (non achromatiques) pour les expériences stéréoscopiques, notes écrites avant la présentation de mon premier mémoire, et par conséquent avant la réunion de Newcastle. Je possède aussi une facture d'objets livrés en 1832 par M. Newmann, le fabricant bien connu d'instruments de physique de Regent's street. On y voit figurer une paire de prismes modèles qui me servirent dans les expériences, et le premier stéréoscope à réflexion que j'ai fait construire.

4° Dans les nombreux articles écrits par sir David Brewster sur ce sujet jusqu'à ces derniers temps, quoiqu'il paraisse désireux au plus haut degré d'exalter son mérite et de déprécier le mien, il ne mentionne en aucune manière le fait qu'il aurait employé ou proposé d'employer deux prismes pour faire coïncider les images avant 1849, époque à laquelle il les proposa sous forme de demi-lentilles. Dans sa description de cette modification, il parle d'une expérience qu'il fit avec un seul prisme, en mentionnant dans une note qu'il croit que j'avais employé *deux* prismes achromatiques. Il a écrit deux, et non achromatiques en lettres italiques, ce qui ne s'accorde nullement avec l'interprétation qu'il cherche à donner maintenant au passage de sa lettre.

5° Dans sa lettre à vous du 7 octobre 1854, non-seulement il ne réclame pour lui en aucune manière l'idée d'avoir proposé l'emploi des prismes réfracteurs, il admet au contraire implicitement que cette idée était la mienne; il dit : « M. Wheatstone n'avait pas besoin de recourir à l'autorité de ma lettre pour prouver que je

connaissais son *idée* de se servir de prismes, puisqu'il pouvait voir dans le *Philosophical Magazine*, livraison de janvier 1852, une note dans laquelle je dis : M. le professeur Wheatstone a, je crois, employé deux prismes achromatiques. »

#### ACTINOGRAPHE

PAR M. POUILLET.

« Cet instrument, destiné à enregistrer les radiations solaires, agit sans aucune force mécanique et même sans aucun appareil optique. C'est une simple boîte carrée de 20 centimètres de côté sur 10 centimètres de hauteur ; elle est de bois mince, ayant le dedans peint en noir et le dehors en blanc. Deux guides perpendiculaires au fond servent à diriger une pièce mobile intérieure qui peut ainsi s'élever ou s'abaisser en suivant l'axe de la boîte et en restant parallèle au fond et au couvercle ; cette pièce a 2 centimètres d'épaisseur et se fixe chaque jour à une hauteur convenable, d'après la déclinaison du soleil.

Cette boîte se pose et s'oriente à la manière d'un cadran solaire : deux des côtés du fond étant dans la méridienne, et les deux autres dans la direction de l'est à l'ouest ; seulement elle s'incline suivant la latitude du lieu de manière que son axe soit parallèle à l'axe de la terre. Il en résulte que la pièce mobile dont on vient de parler se meut parallèlement à l'équateur. Au centre des trois faces latérales qui regardent le midi, l'est et l'ouest, se trouve une ouverture carrée de 3 centimètres de côté, fermée par un mince diaphragme de métal, portant un trou central de 4 millimètres de diamètre.

On conçoit, d'après cela, qu'aux jours de l'équinoxe, les rayons du soleil doivent entrer de 6 heures à 9 heures du matin par l'ouverture du diaphragme de l'est et venir peindre une image ronde sur la tranche de la pièce mobile, placée juste, pour ce jour-là, au milieu de l'épaisseur de la boîte et vis-à-vis les centres des ouvertures des diaphragmes. Pour recevoir cette image, la face correspondante de la pièce mobile est une portion de cylindre concave de 6 centimètres de rayon, ayant son axe au centre de l'ouverture du diaphragme, et parallèle à l'axe de la terre. Ainsi, pendant ces trois heures le centre de l'image parcourt sur la section moyenne de la surface cylindrique un angle de 45 degrés, formant une longueur de 47<sup>mm</sup>, 1, ou un peu plus de 1 millimètre par quatre minutes. La portion du cylindre doit être plus grande pour les jours de l'été, et il convient de lui donner un peu plus de 90 degrés de développement. En face des diaphragmes du midi et de l'ouest, la pièce mo-



bile présente des surfaces cylindriques pareilles , de même étendue et de même rayon,

Ainsi la face du sud commence à marquer un peu avant 9 heures et par conséquent avant que celle de l'est ait fini ; de même celle de l'ouest reprend un peu avant 3 heures , c'est-à-dire avant que celle du midi ait cessé de donner son image sur la surface cylindrique correspondante,

Le même instrument reçoit ainsi l'image du soleil dans toutes les saisons et à tous les instants de la journée.

La pièce mobile se rapproche du fond à mesure que la déclinaison boréale augmente , elle se relève au contraire vers le couvercle pendant la déclinaison australe , afin que les images frappent toujours les surfaces cylindriques vers le milieu de leur hauteur.

Une bande de papier photographique , d'une longueur suffisante et de 2 centimètres de hauteur , s'adapte sur les trois surfaces cylindriques destinées à recevoir les images solaires ; on la met en place avant le lever du soleil , on la reprend après son coucher et on la remplace par une bande nouvelle : il reste seulement à fixer , par les moyens ordinaires , les impressions produites par la lumière.

S'il y avait de l'utilité à reproduire photographiquement le résultat annuel des observations , au lieu de le reproduire par la gravure ou par la lithographie , il suffirait de recevoir les images sur du papier négatif convenable pour en tirer ensuite des épreuves positives. Douze feuilles de 30 centimètres carrés représenteraient le tableau complet des douze mois de l'année.

---

## INVENTIONS NOUVELLES.

LA FÉCULE DE MARRONS D'INDE AU CONCOURS UNIVERSEL AGRICOLE.

Il y a deux cent quarante et un ans que Bachelier a apporté de Constantinople à Paris le marronnier d'Inde originaire de l'Asie septentrionale : en voilà bientôt cent trente-six que le président Bon essaya d'utiliser les fruits de cet arbre majestueux. Parmentier, Baumé et beaucoup d'autres ont cherché successivement à faire servir la fécule des marrons d'Inde aux besoins de la société ; mais, *soit mauvais procédé de fabrication*, pour emprunter les expressions du Comité central des Arts et Manufactures, *soit prix trop élevé comparativement à celui des substances analogues, ce produit n'a pas été employé.*

Cet ancien procédé de fabrication, indiqué par Parmentier et Baumé, exige *nécessairement qu'on dépouille les marrons d'Inde de leur écorce* avant de les soumettre au râpage. Or, si l'on réfléchit aux frais énormes de main-d'œuvre qu'entraîne une pareille opération, qui ne peut s'effectuer par des moyens mécaniques, puisque tous les fruits n'étant pas de la même grosseur, il y aurait un déchet considérable dans les plus gros avant d'atteindre les plus petits, on comprend que personne n'ait songé jusqu'à présent à fabriquer de la fécule de marrons d'Inde, d'après ce procédé trop incomplet ; le *prix de revient* en serait plus élevé que celui des substances analogues, comme l'affirmait le Comité central des Arts et Manufactures.

Voici maintenant le nouveau procédé, celui de M. H. de Callias. Ici, *point de décortication préalable* ; les marrons sont râpés *avec leur écorce*, et tamisés comme le sont les pommes de terre avec leur pellicule ; on en *épure* ensuite la fécule dans les cuves par un moyen particulier, mais aussi facilement et aussi économiquement que les produits de la pomme de terre, de sorte que le *prix de revient* ne s'élève pas à 20 centimes par kilogramme, *frais de récolte et de fabrication compris*. Vingt mille kilogrammes de marrons fabriqués cette année avec les appareils ordinaires d'une féculerie de pommes de terre ne laissent aucun doute à cet égard.

Le procédé de M. de Callias réduit donc à sa plus simple expression la fabrication de la fécule de marrons d'Inde, et permet de livrer ce produit au commerce à 25 et 30 pour 100 au-dessous du cours des substances analogues ; il n'exige plus aucun perfectionnement ; il est, en un mot, le seul *praticable manufacturièrement*.

Quant à la valeur des produits exposés par M. de Callias, il nous suffira de dire que les premières blanchisseries de fin à Paris, notamment celle de la famille impériale, en font exclusivement usage.

Nous avons été tout surpris de voir par le catalogue des récompenses, que M. de Callias n'avait obtenu qu'une médaille de bronze, tandis qu'on décernait à la fécule de ses concurrents une médaille d'argent; mais le Jury est revenu sur sa décision; il décerne définitivement à M. de Callias une médaille d'argent, et n'accorde à l'application des procédés anciens qu'une mention honorable.

#### NOUVEAU PROCÉDÉ DE CONSERVATION DES VIANDES CRUES.

M. le docteur Dusourd nous écrit en date du dimanche, 8 juin :

« J'ai trouvé le moyen de conserver les viandes crues à l'état de conservation parfaite, avec leurs sucs, leur saveur, leur couleur et leur consistance normale. Coupée et mise sur le banc des bouchers parmi les viandes fraîches, son aspect n'en diffère en rien.

« Ce procédé est le résultat de quinze ans d'expériences continuées avec une attention soutenue; ce qui m'a permis d'examiner la question sur tous les points.

« Après avoir acquis la certitude de l'immense avantage que la société peut en retirer, surtout dans ce moment, où les viandes, déjà si chères, menacent d'enchérir encore, je crois de mon devoir de faire connaître mon moyen, qui permettra d'apporter de l'Amérique du Sud des viandes en quantité suffisante à tous les besoins de l'Europe.

« Mes frais de conservation ne dépassent pas le prix de quinze à vingt centimes le kilo. Mon mode de préparation consiste à plonger la viande dans du sirop de sucre bien cuit, et sans addition d'aucune substance métallique.

« Je puis mettre sous vos yeux des viandes conservées depuis le 9 mars 1847, et qui ont suivi les épreuves suivantes :

« D'être restées, après être sorties du sirop, à l'exposition de l'air pur pendant deux mois; d'avoir fait plusieurs longs voyages sur les chemins de fer; d'avoir fait plusieurs voyages sur la mer; d'être restées quinze jours soumises à une température de 35 degrés au-dessus de zéro; d'être restées plusieurs nuits dehors, à une température de 12 degrés au-dessous de zéro; d'être restées pendant les trente journées les plus chaudes de l'été de 1848, dans un dans un angle formé par deux murs bien blanchis et où le soleil dardait ses rayons de 9 heures du matin à 4 heures du soir.

# TORRENTS ET INONDATIONS.

MOYEN DE RENDRE A L'AGRICULTURE UNE GRANDE PARTIE  
DES TERRAINS ENVAHIS PAR LES TORRENTS

PAR M. ROZET

Chef de bataillon d'état-major.

M. Rozet établit d'abord qu'il ne peut exister de torrent proprement dit que dans les endroits où les talus marneux sont à découvert sur une grande élévation. Il constate, en outre, que les affluents des rivières, et les rivières elles-mêmes, sortent de cirques ou enceintes circulaires plus ou moins considérables, dont l'origine peut être due à des dépressions du sol, au sein desquels l'action corrosive des eaux s'exerce depuis la formation des montagnes. Les flancs de ces cirques présentent nécessairement des talus marneux couronnés par des escarpements de calcaire compacte qui ont jusqu'à mille mètres de profondeur. Ces talus sont sillonnés de ravins plus ou moins profonds, qui viennent tous aboutir à un grand canal creusé dans le fond du cirque, et dans lequel se rendent les eaux qui coulent de ses flancs. Le canal sort du cirque par une gorge plus ou moins étroite, bordé de rochers à pic souvent très-élevés, et constitue, avec le cirque, ce qu'on nomme le canal de réception. Ce canal est rarement simple; il se divise en plusieurs branches, qui viennent en général se réunir à un gros tronc dont le sommet est plus ou moins éloigné de la gorge du cirque; il contient presque toujours des amas considérables de débris pierreux.

Lors des orages, l'immense quantité d'eau tombée venant s'accumuler sur le fond du cirque, à cause du peu de largeur de la gorge, souvent obstruée par des amas de pierres, acquiert bientôt une force à laquelle rien ne peut résister. L'eau se précipite alors par la gorge, emportant tout ce qui se trouve devant elle. Au sortir de cette gorge, débouchant sur un sol plus étendu et moins incliné que celui du fond du cirque, elle s'étend, perd notablement de sa vitesse, et laisse déposer une grande partie des matériaux qu'elle charrie; elle couvre ainsi de débris un espace conique plus ou moins étendu, appelé *lit de déjection*. L'eau, débarrassée d'une grande partie des matériaux qu'elle entraînait, se rend vers le lit de la rivière, en coulant sur une surface appelée *lit d'écoulement*. Le torrent complet se compose donc de quatre parties : *bassin de réception, canal de réception, lit de déjection, et lit d'écoulement*.

Sur chaque côté d'une rivière un peu considérable, il existe un certain nombre de torrents présentant toutes les parties que nous



venons de décrire; ils sont d'autant plus considérables qu'ils sont plus voisins de la source de la rivière où les montagnes sont les plus élevées. Le lit de ces rivières présente une suite d'étranglements et de renflements fort remarquables. Les renflements offrent de grandes plages couvertes de cailloux et de quelques petits dépôts de limon, et c'est là qu'il est possible de reprendre une grande partie du terrain envahi par les dépôts pierreux, non pas en opérant sur place, comme on l'a tenté tant de fois sans presque aucun succès; mais en remontant à la source du mal, en détruisant progressivement la vitesse de l'eau depuis le canal de déjection jusqu'au renflement; en la forçant, par là même, à déposer les matériaux qu'elle charrie, et à ne plus apporter, sur le renflement, que le limon fertilisant.

Les premiers travaux doivent avoir pour but d'empêcher les débris pierreux de s'accumuler dans les canaux de réception, ou d'en sortir quand ils s'y sont accumulés. Parmi les pierres tombées des escarpements, il en est de très-grosses, de deux à quatre mètres cubes, que les eaux ne déplacent jamais; on les fera rouler jusqu'au pied des pentes, de manière à augmenter la hauteur et la force des revêtements pierreux des talus, pour empêcher les matériaux d'éboulement d'arriver au canal de réception. A bras d'hommes, ou à l'aide de la poudre, on accumulera dans la gorge du cirque, de manière à l'obstruer jusqu'à la hauteur où le cirque s'élargit notablement par l'écartement de ses flancs, et à former ainsi une digue perméable ou criblante qui laisse passer l'eau en arrêtant les débris pierreux, qui force la nappe d'eau surabondante à s'élargir, à perdre de son épaisseur, et, par suite, de sa force de transport. L'ancien lit de déjection par là même n'augmentera plus, et on pourra souvent rendre à l'agriculture une portion de terrain assez étendue pour payer les dépenses déjà faites.

Sur les points où les gorges ne sont pas comprises entre des rochers, on pourra les remplir par des blocs faits de toutes pièces avec de la chaux hydraulique et les débris pierreux, toujours très-abondants, de manière à empêcher, dans tous les cas, une grande partie des matériaux de sortir du bassin de réception.

Voilà pour la source du mal, arrivons au mal lui-même. On fera pour les étranglements ce que l'on a fait pour la gorge du cirque. Si, comme c'est le cas le plus ordinaire, ils sont formés par des rochers s'élevant à une grande hauteur et s'écartant progressivement, avec de la poudre, ou autrement, on fera tomber ces rochers dans le canal, de manière à former une barre criblante par-dessus laquelle l'eau passera dans les grandes crues, laissant au fond les fragments

pierreux et n'entraînant presque que du limon, ayant perdu une grande partie de sa vitesse et devenue facile à gouverner et à étendre.

En examinant pendant les sécheresses de l'été les plages des renflements on voit que le cours d'eau qui les traverse se divise ordinairement en plusieurs branches ; la plus considérable suit la zone de la plus grande pente, et passe au pied des escarpements ; les autres branches peuvent être facilement comblées à leur origine ou forcées de se rendre toutes ou à peu près toutes dans la première, à la condition qu'on la transformera en une sorte de canal d'écoulement. Or voici comment on peut y parvenir :

Au-dessous de la digue criblante, et la largeur que l'on veut donner au canal d'écoulement étant fixée, on établira une ligne de blocs naturels ou artificiels parallèles à l'axe du canal, hauts d'environ 1<sup>m</sup>,60, afin que leur sommet dépasse toujours la zone des eaux torrentielles dans laquelle se trouvent les cailloux transportés, et distants les uns des autres de 10 mètres. L'expérience a prouvé qu'une pareille ligne de blocs diminue assez la vitesse de l'eau sur toute la largeur pour déterminer le dépôt des cailloux, qui se déposent en bande étroite le long de la ligne, tandis que l'eau qui passe pour aller inonder la portion à conquérir ne contient plus que du limon. Pour diminuer encore la vitesse des eaux et les forcer à déposer leur limon, il suffira d'établir des traverses échelonnées les unes au-dessus des autres, élevées et distancées proportionnellement à la pente. Pour faire ces traverses, il suffira d'ouvrir de simples fossés, d'une largeur plus ou moins considérable, dont on jettera la douve en aval pour que les cailloux ne soient pas rejetés dans le fossé par la poussée de l'eau. Les traverses ainsi établies détruiront tous les petits filets d'eau qui actuellement sillonnent les plages ; en franchissant chaque traverse, l'eau perdra une partie de sa vitesse et déposera une partie de son limon ; il suffira d'un petit nombre de crues pour recouvrir toute la plage d'une couche épaisse de limon.

S'il arrive qu'on ne puisse se procurer à bon marché des blocs naturels de 1 mètre cube, on les construira en pierres unies par de la chaux hydraulique faite avec le calcaire du lias qu'on trouve presque partout dans les Alpes.

M. Rozet a fait pour une plage particulière située près de Nice, sur les bords de la Bleonne, le calcul des dépenses qu'il faudrait faire pour reconquérir par son système une certaine quantité de terrains envahis par le torrent. Il trouve que l'hectare reconquis coû-

terait 116 fr.; or le terrain cultivé, au contact de cette même plage, se vend 1 500 fr. l'hectare; l'opération serait donc grandement avantageuse. La dépense, en général, ne dépassera pas 100 fr. par chaque hectare que l'on pourra vendre immédiatement 1 000 fr.

Les travaux à faire sont d'ailleurs, partout, d'une exécution facile; ils pourront toujours être donnés à l'entreprise; il suffira d'un conducteur ou deux par rivière.

L'entreprise de rendre à l'agriculture les terrains dévastés par les torrents ne peut pas être faite par le gouvernement; on ne peut pas non plus compter, pour la mener à bonne fin, sur l'initiative des propriétaires intéressés; il faut donc de toute nécessité en faire l'objet d'une spéculation commerciale organisée par des compagnies que le gouvernement autoriserait, et auxquelles il accorderait le bénéfice de la loi d'expropriation forcée pour cause d'utilité publique.

« Les travaux dont je viens de parler, dit en finissant M. Rozet, convenablement exécutés le long des rivières torrentielles des Alpes, rendraient, en moins de deux ans, à l'agriculture la plus grande partie des terrains que ces rivières ravagent depuis des siècles, et la vie aux contrées qu'elles traversent. Comme ils auraient pour premier résultat de retarder considérablement l'écoulement des eaux qui tombent dans les bassins de réception, ils contribueraient, et puissamment peut-être, à empêcher ou à amoindrir ces grandes inondations des fleuves et des rivières qui désolent en ce moment une partie de la France. »

---

## VARIÉTÉS.

### INTERRUPTEUR A DOUBLE EFFET ET PERFECTIONNEMENTS DIVERS APPLIQUÉS A L'APPAREIL RUHKORFF

PAR M. L'ABBÉ LABORDE (MÉMOIRE INÉDIT).

« Les espérances que les physiciens avaient fondées sur les appareils d'induction comme source d'électricité statique ont déjà été en partie réalisées; et les services rendus à la science par le plus puissant de ces appareils, celui de M. Ruhmkorff, montrent l'importance que l'on doit attacher aux perfectionnements dont il est encore susceptible.

Je décrirai quelques modifications qui en facilitent l'emploi dans beaucoup de cas, ou le rendent plus apte à manifester certains effets.

J'ai remplacé le marteau oscillant par un interrupteur à double effet qu'un faible courant peut mettre en jeu, et dont les mouvements bien réguliers peuvent être accélérés ou ralentis dans des limites assez étendues. Il se compose d'un petit cylindre de fer doux, soudé à l'extrémité d'une lame métallique, dont l'autre extrémité est fixée sur un axe vertical, soutenu lui-même par un demi-cadre en métal. Le cylindre de fer doux et la lame flexible ont chacun une longueur de 5 centimètres, et forment une tige qui peut librement osciller de droite à gauche. A une distance de deux ou trois centimètres de l'axe, et de chaque côté de la lame métallique, s'élèvent deux montants qui doivent en limiter les excursions. Chaque montant est traversé par une vis destinée à régler les oscillations qui deviennent plus ou moins rapides selon qu'avec les vis on resserre plus ou moins l'espace dans lequel elles s'accomplissent. Deux petits électro-aimants, appliqués l'un contre l'autre, sont installés en face de la tige oscillante, dont l'extrémité libre s'avance d'un centimètre environ entre les deux pôles. Le fil de l'électro-aimant placé à droite est mis en communication avec le montant fixé à gauche de la lame flexible, et le fil de l'électro-aimant placé à gauche communique avec le montant opposé; les deux fils se croisent sans se toucher au-dessus de la tige oscillante.

Si l'on unit ensuite les deux bouts opposés des hélices à l'un des pôles d'une pile, et que l'on mette l'autre pôle en communication avec la pièce métallique qui soutient l'axe vertical, la tige oscillante exécute aussitôt de gauche à droite des mouvements rapides qu'il est facile d'expliquer, si l'on considère les directions différentes qu'elle imprime elle-même en courant.

En effet, lorsqu'elle est en contact avec la vis placée à droite, le



courant circule autour de l'électro-aimant fixé à gauche qui l'attire à lui ; elle vient frapper la vis gauche, et aussitôt le courant passant dans l'autre électro-aimant qui l'attire à son tour, elle revient à droite, et ainsi de suite. On voit que chaque oscillation produit un double effet, puisqu'elle ouvre et ferme le circuit. Le fer doux étant fixé à l'extrémité d'une lame élastique, ses mouvements ne sont pas arrêtés brusquement et les contacts se prolongent d'autant.

Cette élasticité de la tige donne en même temps aux oscillations une continuité plus certaine, puisqu'elle en produit déjà une vingtaine sous la simple impulsion du doigt.

Pour appliquer cette interrupteur à l'appareil Ruhmkorff, on unit les deux bouts libres des fils qui entourent les électro-aimants à une extrémité du fil inducteur ; on met l'autre extrémité en communication avec un pôle de la pile, et le pôle opposé se rattache par un conducteur au demi cadre métallique qui soutient l'axe vertical. L'interrupteur étant ainsi séparé de l'appareil principal, le fil qui entoure les deux électro-aimants doit être gros et court, afin de présenter au courant le moins possible de résistance inutile.

Si l'on approche au-dessus de l'axe vertical et parallèlement à la tige oscillante un barreau aimanté, les oscillations deviennent plus fortes lorsque le pôle que l'on avance favorise le magnétisme développé temporairement dans le petit cylindre de fer doux par les électro-aimants ; elles sont plus faibles et peuvent même s'arrêter tout à fait, lorsque le pôle présenté tend à détruire ce magnétisme. Aussi en changeant les communications de l'un des électro-aimants de manière à ce que le courant l'aimante en sens contraire, l'interrupteur fonctionne bien à peu près comme à l'ordinaire ; mais sous l'influence d'un barreau aimanté il vient frapper tantôt sur la vis gauche seulement, tantôt sur la droite, selon le pôle qu'on lui présente.

#### *Électricité libre sur les deux pôles de l'hélice induite.*

Dans l'appareil de M. Ruhmkorff, le bout extérieur de l'hélice induite peut seul fournir des étincelles à distance, quand on lui présente un conducteur séparé du circuit ; le bout intérieur ne donne aucun signe d'électricité libre. J'ai adopté une construction particulière à l'aide de laquelle les deux pôles de la même hélice peuvent lancer également des étincelles sur les conducteurs qu'on leur présente. Voici en quoi elle consiste : On fixe d'abord sur le milieu de la bobine, entourée de son fil inducteur, une rondelle de carton de même diamètre que les rebords extérieurs ; après avoir partagé le

fil induit en deux longueurs à peu près égales, on glisse le bout de l'une d'elles sous la rondelle du carton, et faisant tourner la bobine, on l'entoure à partir de ce point jusqu'au rebord extérieur, puis on revient progressivement jusqu'à la rondelle du milieu, et ainsi de suite. Lorsque la première longueur du fil induit a été ainsi enroulée autour de la bobine, on sonde la seconde sur l'extrémité du fil qui passe au-dessous de la rondelle, et faisant tourner la bobine dans un sens opposé, afin que l'hélice induite ait la même direction, on enroule cette seconde partie du fil induit comme la première. On a ainsi sur toute la longueur de l'appareil un seul fil induit dont le milieu est plongé au sein de l'hélice, et dont les extrémités s'avancant progressivement au dehors, présentent deux pôles d'une égale tension électrique.

Un autre avantage non moins important résulte de cette disposition nouvelle, c'est que les conditions particulières d'isolement exigées par les phénomènes d'inductions y sont mieux remplies que dans les appareils ordinaires. En effet, si l'on suppose un moment le fil induit plié en double et déroulé suivant une ligne droite, il est certain que l'isolement mutuel des fils, à peine utile vers le milieu au point où le fil est plié sur lui-même, deviendra de plus en plus important à mesure qu'on s'avancera vers les extrémités.

Il ne suffit donc pas d'éloigner les deux pôles sur l'appareil d'induction, il faut encore autant que possible éloigner les rangées de fil qui s'en approchent.

On serait plus près qu'on ne pense de la vérité en comparant le fil induit à une pile à colonne, et en cherchant à réaliser sur lui l'espèce d'isolement que réclame cette pile lorsqu'on veut en obtenir des effets de tension électrique.

J'ai constaté, à l'aide de cet appareil, un fait nouveau dont l'interprétation peut jeter quelque lumière sur les relations encore obscures du courant induit avec les causes qui le produisent. Pour les mettre en évidence, il faut satisfaire aux conditions suivantes : Le fil inducteur doit être un peu plus fin et plus long qu'à l'ordinaire : 1 millimètre de diamètre et cinq à six rangées autour du fer doux. Au lieu de souder au-dessous de la rondelle de carton les deux bouts intérieurs de l'hélice induite, on les fait sortir au dehors, et le même appareil présente ainsi deux hélices lorsqu'ils sont séparés, ou une seule lorsqu'ils sont unis. On installe ensuite au-dessous du fer doux vers l'extrémité de la première hélice, un interrupteur ordinaire, et l'on fait passer dans le fil inducteur un courant tout juste

assez fort pour que les oscillations continuent, après une première impulsion donnée avec le doigt.

Si l'on réunit alors les deux bouts de la première hélice, on produit sur l'interrupteur l'effet ordinaire et connu depuis longtemps : les oscillations deviennent plus faibles et souvent même elles s'arrêtent. Mais si, après avoir ouvert la première hélice, on ferme la seconde, on obtient un effet tout opposé : les oscillations deviennent plus fortes. Ce dernier fait étant contraire à ce que l'on a observé jusqu'à présent mérite une attention sérieuse; je crois devoir entrer dans quelques détails sur son explication : — Si, sans rien changer au dispositif de l'expérience, on place l'interrupteur sous l'autre extrémité du fer doux, la première hélice, qui précédemment arrêta ses mouvements, les renforce à son tour, et la seconde les arrête : il y a évidemment entre l'interrupteur et le fer doux une action locale qui doit fixer les conjectures sur la cause probable de ce fait exceptionnel ; on peut en outre écarter les phénomènes qui se passent au moment où le circuit est interrompu, car le courant inducteur n'est pas susceptible d'être affaibli ou renforcé dans un circuit ouvert. C'est donc au moment où il se ferme que la véritable cause produit son effet. Or, à l'instant où le courant passe dans le fil inducteur, il détermine dans l'hélice qui l'enveloppe un courant induit dirigé en sens contraire; ce second courant produit aussitôt deux effets qu'il importe de bien distinguer : il diminue le magnétisme du fer doux, et il engendre dans le fil inducteur un courant induit de troisième ordre qui renforce le courant principal, puisqu'il est dirigé dans le même sens. Selon que l'un ou l'autre effet l'emporte sur l'interrupteur, les oscillations sont affaiblies ou renforcées. Si l'hélice induite est auprès de l'interrupteur, la diminution du magnétisme se produit directement au-dessus du marteau oscillant : il est moins attiré et s'arrête. Si l'hélice est sur l'autre extrémité de l'appareil, la désaimantation momentanée se produit sur une portion du fer doux trop éloignée de l'interrupteur pour l'influencer sensiblement, et le courant inducteur augmenté du courant induit étant prépondérant, les oscillations deviennent plus fortes. Voilà pourquoi le rôle des hélices est interverti lorsqu'on fait passer l'interrupteur sous l'autre extrémité du fer doux.

Dans la réalité les phénomènes sont un peu plus complexes ; car, au moment où le circuit est fermé, le fil inducteur devient lui-même le siège d'un courant induit qui diminue la force du courant principal, puisqu'il est dirigé en sens contraire, et le rôle de l'hélice se borne peut-être à neutraliser cette action contraire : mais neutra-

liser une action contraire à un courant, ou renforcer directement ce courant revient au même pour le résultat final.

On peut objecter que la diminution du magnétisme dans le fer doux est instantanée comme le courant qui la produit ; qu'elle cesse avant la rupture du circuit, et que par conséquent le fer doux reprend toute sa force sur l'interrupteur. Mais il ne faut pas oublier que, sous l'action d'un faible courant, le marteau n'oscille pas seulement en vertu de la force attractive du fer doux, mais aussi en vertu de la réaction du support contre lequel il frappe : cette réaction est également instantanée, et cesse aussi promptement que la désaimantation produite par l'hélice induite ; le fer doux reprend, il est vrai, toute sa force, mais elle ne suffit plus à elle seule pour soulever le marteau.

Cette explication est confirmée par les expériences suivantes : On sépare l'interrupteur de l'appareil principal, à l'aide d'un petit électro-aimant qui doit le faire marcher ; lorsqu'il est en mouvement on ferme soit la première, soit la seconde hélice, et dans l'un et l'autre cas les oscillations sont renforcées : la désaimantation momentanée du fer doux ne peut plus ici faire sentir son influence sur l'interrupteur, et le courant principal renforcé par l'une ou l'autre hélice est seul à manifester son action. Si le fer doux est entouré d'un fil inducteur gros et court, l'interrupteur placé au dessous de l'une de ses extrémités est arrêté par la seconde hélice aussi bien que par la première ; car alors le courant induit de troisième ordre qui s'ajoute au courant principal, est trop faible dans un fil gros et court pour manifester son action ; et c'est la désaimantation du fer doux qui l'emporte, lors même qu'elle se produit principalement sur un point éloigné de l'interrupteur.

On conçoit, qu'entre cette dernière disposition de l'appareil et la première, où le fil inducteur est fin et long, on peut réaliser une foule de constructions intermédiaires sur lesquelles les effets se manifesteront dans un sens ou dans un autre, selon le diamètre, et la longueur du fil inducteur.

On peut conclure de ce qui précède que tout n'est pas terminé lorsque le courant inducteur a produit son effet sur l'hélice induite : celle-ci réagit à son tour sur le fil inducteur, et comme le courant qu'elle y détermine est de même sens que le courant inducteur primitif, il n'est pas impossible qu'il produise un courant induit de quatrième ordre dans l'hélice qui l'entoure. Si ces dernières vibrations successives et naissant les unes des autres existent réellement, elles sont trop rapides et s'éteignent trop promptement pour qu'on



puisse les mettre en évidence. Toutefois, en les admettant, on ne peut y voir qu'un phénomène entièrement conforme à ce qui se passe partout ailleurs dans les réactions mutuelles des forces maintenues en présence.

### *Condensateur perfectionné.*

Dans l'appareil de M. Ruhmkorff, le condensateur est formé de deux feuilles d'étain, collées des deux côtés d'une longue bande de taffetas gommé; le tout est enveloppé de deux autres bandes de taffetas, et plié de manière à pouvoir être placé commodément au-dessous de l'appareil.

D'après une expérience que je vais rapporter, cette disposition ne me paraît pas la plus avantageuse.

J'ai préparé deux condensateurs différents : le premier était un cylindre de bois autour duquel j'avais enroulé en forme d'hélice une bande d'étain longue de 1 mètre et large de 1 centimètre. Après l'avoir enveloppée d'un taffetas gommé, j'ai collé par-dessus une seconde bande d'étain de mêmes dimensions que la première, et qui en suivait exactement tous les contours. Ces deux bandes métalliques formaient les armures du condensateur.

Le second était à peu près fait comme le premier, excepté que chaque armure était une feuille d'étain d'un décimètre carré. J'ai essayé alternativement ces deux condensateurs dont les surfaces condensantes étaient égales, et j'ai toujours trouvé dans le second une supériorité marquée sur le premier. J'en ai conclu qu'il fallait rapprocher autant que possible les surfaces condensantes des pôles de l'appareil. En effet, l'électricité libre éprouve une certaine résistance à parcourir les bandes métalliques du premier condensateur; elle s'y propage, il est vrai, avec une grande vitesse; mais cette vitesse doit lutter contre l'action non moins prompte qui la ramène dans le circuit tout métallique opposé au condensateur. Il faut donc, autant que possible, diminuer sur les armures les longueurs à parcourir.

D'après ces données, voici la disposition que j'ai adoptée : Sur une bande de taffetas gommé aussi longue qu'on voudra, on colle une feuille d'étain qui dans toute sa longueur dépasse de 2 centim. le bord droit du taffetas, et laisse sur le bord gauche un espace libre de 3 centim. environ; on colle ensuite au-dessous de la bande une seconde feuille d'étain qui doit y occuper une position inverse; c'est-à-dire que dans toute sa longueur elle dépassera de 2 centimètres le bord gauche du taffetas, et laissera sur le bord droit un

espace libre de 3 centimètres. On applique ensuite au-dessus et au-dessous une bande de taffetas de mêmes dimensions que la première, et on roule le tout sur un cylindre de bois. Le bord de l'armure supérieure dépassant le taffetas, se présente à droite, roulé sur lui-même, et celui de l'armure inférieure est à gauche. On en presse les contours de manière à établir entre eux un contact métallique, et on les retient par une virole. En mettant les extrémités en relation avec les deux pôles de l'appareil, les communications se trouvent largement établies, et l'électricité n'a qu'une longueur insignifiante à parcourir, lors même qu'on emploierait un très-grand condensateur. »

J'ajouterai un mot sur le liquide employé dans la pile. On sait combien sont gênantes les vapeurs rutilantes qui se dégagent d'une pile Bunsen en action : on peut diminuer cet inconvénient en ajoutant à l'acide nitrique du peroxyde de manganèse. Sous l'influence de l'acide le peroxyde de manganèse laisse échapper de l'oxygène qui ramène une partie de l'acide nitreux à l'état d'acide nitrique, l'autre partie se combine avec l'oxyde inférieur du manganèse pour former du nitrite manganeux. Cette action n'est malheureusement pas assez rapide pour compenser entièrement la désoxydation produite par le courant. Mais lorsqu'on démonte la pile et qu'on verse l'acide nitrique et le peroxyde dans un flacon, le liquide verdâtre et les vapeurs rutilantes se décolorent peu à peu ; au bout de deux ou trois jours l'odeur a complètement disparu, et lorsqu'on s'en sert de nouveau, on n'a pas à redouter dès le commencement les émanations de l'acide nitreux.

#### SUR LES VAPEURS VÉSICULAIRES

PAR M. DE TESSAN.

Dans une des dernières séances de la Société philomatique, M. de Tessan a présenté sur la constitution des globules d'eau, dont le rapprochement en grand nombre forme des nuages et des brouillards, et auxquels on a donné le nom de *vapeurs vésiculaires*, quelques considérations sur lesquelles nous croyons devoir appeler l'attention. Il pense qu'on peut légitimement douter que ces globules soient réellement vésiculaires :

1° Parce que la formation d'un globule vésiculaire, au moment de la transformation de la vapeur d'eau invisible contenue dans l'air en vapeur visible, exigerait de la part des particules d'eau disséminées primitivement dans l'air et qui doivent la composer, une telle précision, un tel ensemble dans leurs mouvements qu'on peut

bien douter que cette précision et cet ensemble existent réellement dans l'état de mouvement si varié de l'air, il lui paraît que la vésicule serait crevée avant d'être formée.

2° Parce qu'en supposant la vésicule formée, la pesanteur agissant sur les particules d'eau de l'hémisphère supérieur, les porterait rapidement vers la partie la plus basse de l'hémisphère inférieur, et amènerait ainsi promptement la rupture de la vésicule à son sommet, comme on le voit pour les vésicules que l'on peut former avec de l'eau pure, lesquelles crèvent en moins d'une minute, même dans un espace complètement saturé de vapeur d'eau.

3° Parce que l'air contenu dans une vésicule de 0<sup>m</sup>,00002, comme celles qui constituent les nuages, y serait soumis à une pression de 1/7 d'atmosphère plus considérable que la pression extérieure; que, par suite, cet air se dissoudrait dans son enveloppe d'eau et s'exhalerait à l'extérieur, en sorte que la vésicule diminuerait forcément de diamètre; et cela avec une vitesse accélérée, puisque la pression intérieure deviendrait d'autant plus grande que le diamètre de la vésicule deviendrait lui-même plus petit. La vésicule ne tarderait donc pas, par cette seule cause, à se réduire encore en un globe plein.

M. de Tesson pense, d'après cela, que les explications de divers phénomènes météorologiques que l'on a basées sur la réalité de l'existence de globules *vésiculaires* dans l'atmosphère, sont elles-mêmes douteuses, et qu'il serait utile d'en chercher d'autres, basées sur l'existence de causes plus réelles ou moins problématiques.

Il y a longtemps déjà que nous avons traité la question que M. de Tesson semble soulever pour la première fois; et l'on peut voir dans le premier volume du *Cosmos*, pag. 611 et suivantes, qu'elle ne fait pas pour nous l'objet d'un doute. Dans le travail que notre ami, M. l'abbé Raillard, a présenté à l'Académie des sciences en 1850, et dont nous avons publié une analyse suffisamment étendue, l'impossibilité de l'état *vésiculaire* est démontrée d'une manière qui nous a paru décisive. Nous ne rappellerons pas ici les raisonnements que notre savant ami a faits contre cette hypothèse; nous nous proposons de revenir plus tard sur ce sujet lorsqu'il aura complété le nouveau travail qu'il prépare sur l'arc-en-ciel, et dans lequel il aura l'occasion de discuter la théorie de M. Bravais sur l'arc-en-ciel blanc, théorie qui repose, comme on le sait, sur la supposition que les globules dont se composent les brouillards sont creux.

SUR LE MOUVEMENT DE ROTATION D'UN CORPS A L'ÉTAT SPHÉROÏDAL  
PAR M. P.-H. BOUTIGNY (D'ÉVREUX).

« On fait chauffer une capsule d'argent à  $+ 100^{\circ}$  environ, et on y projette quelques gouttes d'éther dans lequel on laisse tomber 2 ou 3 centigrammes de poudre de gayac. L'éther, en se volatilissant, rassemble la poudre et la laisse sur la capsule où elle se carbonise en partie, on obtient ainsi un petit cône de matière organique fixé à la partie la plus déclive de la capsule. Aussitôt que le petit cône commence à roussir par le sommet, on y verse de l'eau, et l'on porte la capsule à la température nécessaire pour que l'eau y passe de l'état solide ou liquide à l'état sphéroïdal; on verse sur la capsule un ou deux grammes d'eau, et on observe ce qui se passe. D'abord l'eau recouvre le petit cône dont il a été question, ensuite elle s'agite de droite à gauche, et réciproquement de gauche à droite, en avant, en arrière, en un mot dans tous les sens; puis, quand le sphéroïde n'a plus que quelques millimètres de diamètre, il se met spontanément en mouvement autour du cône fixe de gauche à droite ou d'orient en occident. Ce mouvement, d'abord lent, va toujours en augmentant, et il finit par acquérir une vitesse telle que l'œil peut à peine le suivre.

Si, avec une baguette de verre, on arrête le sphéroïde, et si on lui imprime un mouvement en sens contraire, on le voit bientôt s'arrêter de lui-même et reprendre de lui-même aussi son mouvement primitif de gauche à droite.

J'ajoute que le sphéroïde va toujours en diminuant et qu'il finit par disparaître entièrement.

La conséquence qui découle naturellement du mouvement que je viens de signaler, si je ne me trompe, c'est une démonstration de la *rotation de la terre d'occident en orient*. La rotation du globe serait la cause initiale du mouvement de notre sphéroïde, mais la vapeur entrerait pour quelque chose dans l'accélération de ce mouvement; en sorte que le phénomène ne serait pas aussi simple qu'il le paraît à première vue.

C'est une preuve de plus, si mes vues sont confirmées, à ajouter à toutes celles que l'on connaît déjà du mouvement du globe; c'est une preuve aussi que l'étude de l'état sphéroïdal n'est pas autant à dédaigner que d'aucuns le croient dans notre beau pays de France. »

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

La septième assemblée générale de la Société des naturalistes scandinaves aura lieu dans la ville de Christiania, le 12 (c'est-à-dire le 18) du mois de juillet prochain. Des invitations ont été adressées aux naturalistes de tous les pays au nom de la commission. Ceux qui ont l'intention de se rendre à Christiania à cette occasion, sont priés d'en avertir MM. le chev. Hansteen, professeur d'astronomie ; le chev. Boeck, professeur de physiologie ou M. F.-C. Faye, professeur de médecine. Ces messieurs veulent bien se charger de donner aux visiteurs tous les renseignements désirables.

— La médaille d'or, *Founder*, pour l'encouragement des sciences géographiques a été décernée par le conseil de la Société royale de géographie, à M. le docteur Kane des États-Unis. — La médaille d'or, *Patron*, a été décernée par le même conseil à M. le docteur Barth, l'explorateur distingué de l'intérieur de l'Afrique.

— Voici l'état actuel de la question de la réforme monétaire décimale en Angleterre : Après une forte recommandation de ce système par deux commissions scientifiques, par un comité de la Chambre des communes et par un vote de la chambre elle-même, suivi de l'organisation d'une association contenant des centaines de noms parlementaires, des centaines de noms commerciaux, et appuyé en outre par la Banque d'Angleterre, lord Palmerston a organisé une Commission royale composée de lord Monteagle, lord Overstone et M. Hubbard, qui a pour mission d'étudier la question dans son ensemble. Cette commission travaille depuis quelques mois ; mais aucune de ses résolutions n'a encore été rendue publique. Le système le plus appuyé est le maintien de la livre sterling actuelle. Cette livre seulement serait composée de 1 000 nouveaux *farthings* appelés *mils* au lieu de 960 farthings actuels. Dans ce plan on conserverait le florin (100 mils), le shilling (50 mils), le demi-shilling (25 mils). On gardera également les monnaies de cuivre en abaissant leur valeur de 4 p. 100 ; ainsi le *six-pence* (dont le nom demeurera intact) devient 25 mils, au lieu

de 24 farthings. Une pièce nouvelle de 10 mils, appelée *cent*, et ressemblant beaucoup à la pièce actuelle de deux pences et demi, complèterait le système.

— Un correspondant de l'*Athenæum* anglais lui écrit de Naples : « C'est le docteur Bowman, notre compatriote, qui, le premier, a découvert les vaisseaux de la cornée. Le docteur Quadri, directeur médical de l'hôpital général militaire de la Trinité, à Naples, en plaçant la cornée dans l'eau pendant plusieurs jours et en l'injectant d'air au lieu de mercure, a réussi parfaitement à confirmer la découverte du docteur Bowman. Ces vaisseaux consistent en tubes qui, dans leur état sérologique ne se laissent pénétrer que par la partie séreuse du sang ; ils servent ainsi à la nutrition de la cornée et la rendent translucide, donnant aussi passage aux rayons lumineux. Quand au lieu du sérum ordinaire, ces tubes sont remplis de ce que M. Quadri appelle la lympe plastique, la cornée perd sa transparence et finit par devenir plus ou moins opaque. »

— La Société royale de Londres s'est réunie extraordinairement, mardi 3 juin ; il s'agissait de discuter la proposition faite par le gouvernement de mettre à la disposition de la Société le palais de Burlington (*Burlington House*). Cette proposition a été communiquée dans une lettre du secrétaire-trésorier à lord Wrottesley, président de la Société. Cette lettre annonce que le gouvernement de Sa Majesté n'est pas, pour le moment, en état d'ériger pour toutes les Sociétés savantes un bâtiment nouveau dans une position convenable et centrale, mais qu'il est prêt à mettre à la disposition des Sociétés chimique et linnéenne, et de la Société royale le bâtiment actuel de Burlington House, et cela sous les conditions suivantes :

1° Le départ de la Société royale de Somerset House ne changera rien à la position des autres Sociétés locataires de ce bâtiment, relativement aux conditions sous lesquelles elles sont autorisées à occuper leurs appartements actuels ; 2° la Société royale aura la pleine possession de Burlington House, à la condition de donner asile d'une manière convenable aux Sociétés chimique et linnéenne ; 3° l'on y formera une bibliothèque commune pour l'usage des trois Sociétés, de sorte que l'admission à cette bibliothèque ait lieu sur la permission accordée par un membre quelconque des trois Sociétés ; 4° les Sociétés pourront se servir de la salle que l'on va construire sur l'aile ouest du bâtiment, toutes les fois que cette salle ne sera pas occupée par le sénat de l'Université de Londres ; 5° la collection de portraits appartenant à

la Société sera installée dans la salle susdite, de manière à former un musée qui soit ouvert au public à des jours et heures convenables ; 6° l'acceptation de cet arrangement temporaire ne fera rien perdre à la Société royale de ses droits à la possession d'une installation ou accommodation permanente aux frais du gouvernement.

Après une courte discussion dans laquelle le président de la Société royale, lord Wrottesley, sir Benjamin Brodie et M. Bell, président de la Société linnéenne, ont pris part, la proposition du gouvernement a été acceptée.

— Il y a peut-être quelque exagération dans l'idée de notre ami, M. Jobard, qui propose l'apposition de la signature sur tous les produits comme un moyen d'arrêter la fraude ou la sophistication ; nous croyons cependant devoir appeler sur elle l'attention de nos lecteurs.

« A l'époque où les peuples ne savaient ni lire ni écrire, les marques de fabrique se composaient d'emblèmes, de figures, de timbres, de paraphes, de taches même, légalisés et déposés au greffe des corporations. Ces signes tenaient lieu des noms et prénoms des manufacturiers, de même que les ouvriers qui ne savent pas encore écrire font une croix devant témoins. Il ne doit plus en être de même aujourd'hui que nos fabricants sont plus ou moins poètes, et nos épiciers plus ou moins lettrés ; on peut exiger qu'ils placent leur signature, ou du moins leur nom estampé, imprimé ou gravé en toutes lettres, sur les produits qu'ils livrent au commerce, ou sur les colis, paquets, sacs, bandes, enveloppes, etc., qui les contiennent. Une foule de gens croient qu'on ne peut pas tout marquer ; c'est une erreur ; nous les défions de nous indiquer une seule substance commerciale qui pût donner lieu à pareille excuse, dans le cas où une loi obligerait les fabricants à accepter la garantie morale de leurs produits. Si l'on payait en monnaie fausse des marchandises frelatées, l'acheteur serait pendu et le vendeur rémunéré pour avoir dénoncé le contrefacteur. La moralisation du commerce dépend entièrement de la *notoriété*, de la publicité du grand jour. Jamais un fabricant n'oserait placer son nom sur un produit dont il aurait altéré la pureté ; mais il hésiterait moins à le revêtir d'un emblème, d'un chiffre, d'une initiale, d'une griffe, d'une empreinte quelconque, à travers lesquels le public ne saurait guère mieux le reconnaître que derrière un masque impénétrable. Une ville où tout le monde aurait le droit de rester masqué toute l'année, ne durerait pas quinze jours, car les passants seraient détroussés en plein midi,

et la police ne parviendrait pas plus à réprimer le désordre dans la rue que la loi contre les fraudes commerciales ne parviendra à l'extirper des boutiques, tant que les produits seront déguisés ou couverts de dominos anonymes ou pseudonymes qui cachent souvent sous la dorure ou le clinquant les poisons les plus dégoûtants. Si l'on tient à introduire la moralisation et la sincérité dans l'industrie et le commerce, il est urgent de leur crier sans cesse : **A bas les masques !** »

— La plupart des manuscrits de Galilée furent dispersés après sa mort. Les uns allèrent dormir dans la poussière des bibliothèques, les autres, vendus au poids, servirent à faire des enveloppes et des cornets. Cet état de choses dura jusqu'en l'année 1840 où le grand-duc de Toscane, Léopold II, voulant rendre un hommage public à la mémoire du grand philosophe, fit recueillir à grands frais tout ce qui restait encore des objets lui ayant appartenu, et surtout ses papiers. Quand on crut avoir réuni tout ce qui restait de ceux-ci, on songea à les publier, et l'on entreprit l'édition des œuvres complètes de Galilée, dont le quinzième et dernier volume vient de paraître. C'est un beau monument qui honore le prince sous les auspices duquel il a été élevé et le professeur Eugène Albéri, qui en a surveillé et dirigé l'exécution. L'édition se divise de la manière suivante : cinq volumes d'écrits sur l'astronomie ; cinq volumes de correspondance ; quatre volumes d'écrits sur la physique et les mathématiques ; six volumes d'essais littéraires, travaux de critique et poésies. Plusieurs des morceaux contenus dans ces volumes voient le jour pour la première fois. Tels sont : *les Observations sur les satellites de Jupiter, depuis le 16 janvier 1610 jusqu'au 16 novembre 1619* ; cent seize lettres de Galilée à ses amis et cent cent soixante de ceux-ci à Galilée, toutes entièrement précieuses pour l'histoire de la science ; les discours sur le mouvement des graves (sermones de *motu gravium*) ; les remarques et corrections au *Roland furieux* de l'Arioste.

Parmi les faits nouveaux dont cette vaste collection enrichit la science, nous citerons la preuve qui nous est fournie par la correspondance inédite, que Galilée observa l'anneau de Saturne dès 1616, c'est-à-dire plus de quarante ans avant que Huyghens s'attribuât la gloire de cette découverte ; Galilée ne se borne pas à proclamer sa conquête, il ajoute à son écrit un dessin dont cette édition nous offre le *fac simile* et qui ne laisse aucun doute sur la réalité du fait. Le tome iv contient un historique détaillé du procès de Galilée, de longs extraits des actes et le texte de la sentence. »



## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 16 JUIN 1856.

M. Liouville adresse deux notes sur la théorie des nombres.

— Un auteur, dont le nom nous échappe, fait hommage à l'Académie d'un ouvrage d'hydraulique plein d'actualité et d'intérêt, composé à l'occasion des travaux entrepris pour approvisionner d'eau la ville de Dijon.

— M. Ferdinand de Lesseps adresse une collection d'échantillons de terres et minéraux provenant de treize sondages exécutés sur l'isthme de Suez, le long de la ligne que doit suivre le fameux canal large de 100 mètres, profond de 8 mètres, destiné à unir les deux mers que l'isthme sépare, la Méditerranée à Suez et Peluze sur le golfe Persique. Nous traiterons un jour à fond cette question qui, en ce moment, préoccupe grandement les esprits.

— MM. Guérin-Menneville et Robert font hommage à l'Académie de la nouvelle édition de leur *Guide de l'élèveur des vers à soie*.

— M. Oudry expose de nouveau sa riche collection galvano-plastique, se met à la disposition des membres de l'Académie pour leur donner toutes les explications qu'ils pourraient désirer, et dépose un mémoire dont l'examen est renvoyé à une commission composée de MM. Pouillet, Despretz, de Bonnard, amiral Du Petit-Thouars. Nous complétons dans un article spécial notre description des procédés de M. Oudry et des résultats obtenus par lui dans ses usines d'Auteuil et de Passy.

— M. Taupenot croit que l'Académie lira avec intérêt et sera heureuse de publier dans ses comptes rendus une note de lui sur la construction du baromètre et l'ébullition du mercure dans le vide.

— M. Wagner continue ses recherches sur la reproduction des infusoires.

— Un certain M. Langlois, chimiste, annonce qu'il a fait une découverte scientifique très-importante. Il s'agit d'abord d'un nouveau rouge applicable à tous les corps, puis d'une théorie entièrement nouvelle des couleurs, du spectre solaire, de l'échelle chromatique, etc., etc. A entendre M. Langlois, toutes nos théories modernes sur les couleurs seraient absolument fausses.

— M. Chasles, dans une note très-courte, mais très-vive et assez sèche, repousse carrément la leçon que M. Vincent a voulu donner aux géomètres. Il s'offense surtout de cette phrase du professeur émérite du lycée Saint-Louis : « Je regarde comme un vé-

ritable bienfait pour l'enseignement des sciences, ou du moins de la géométrie en particulier, de se trouver affranchi des formes sophistiques qui, sans rien ajouter à la rigueur du raisonnement, ne font qu'entraver la marche de l'esprit et paralyser son initiative... D'ailleurs, je ne manquerais pas d'exemples, si je voulais prouver que tout en croyant raisonner bien rigoureusement, il est arrivé souvent aux géomètres modernes, tout aussi bien qu'aux anciens, de se faire illusion sur la véritable logique de la science, sur la rigueur et l'efficacité de certains procédés de démonstration, et de poser comme principe absolu telle proposition qui n'était en réalité qu'un véritable *postulatum*, admissible, il est vrai, dans la plupart des circonstances, mais radicalement fausse dans telle autre. »

M. Chasles n'admet pas que M. Vincent fût en droit de donner cette leçon aux géomètres anciens et modernes, alors surtout qu'il apportait dans l'enseignement de la théorie des parallèles une réforme déjà proposée par d'autres, et mauvaise en réalité. Nous regrettons vivement qu'en raison des matériaux qui encombrèrent encore nos marbres, nous ne puissions entrer dès aujourd'hui dans le fond de la question.

M. Poinsoy appuie la protestation de M. Chasles, repousse de son côté les définitions de la ligne droite et la démonstration du théorème de la somme des angles extérieurs d'un triangle égale à quatre droits que M. Vincent propose de prendre pour point de départ de la théorie rigoureuse des parallèles. Le savant géomètre a ensuite exposé longuement des principes très-sages sur la nature des définitions et des démonstrations en géométrie.

M. Byenaimé a affirmé, de son côté, que la prétendue démonstration nouvelle de MM. Vincent et Saigey n'était nullement neuve; M. Le Verrier déclare qu'il a formellement refusé de lui donner son approbation, lorsqu'elle a été proposée au conseil impérial de l'instruction publique.

M. Vincent défend sa note et sa démonstration, mais sans raisons suffisantes. Pour nous comme pour tous les géomètres de l'Académie, elle est inadmissible, et nous dirons pourquoi.

— M. Texier, de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, lit un long et intéressant mémoire sur les atterrissements des fleuves qui se jettent dans la Méditerranée, en Asie-Mineure, en Égypte, en Algérie, en France, etc., etc.; nous analyserons une autre fois ce grand travail dont la conclusion est que le seul moyen efficace de préserver les inondations du Rhône est de creuser de nouveau son lit qui n'a pas cessé de s'élever de plus en plus, en recourant à l'o-

pération du dragage, opération coûteuse, sans doute, mais abordable cependant, et qui sera certainement efficace ; elle devra avoir pour premier résultat de faire disparaître la barre du Rhône, si dangereuse à tous égards.

— La commission chargée de juger les recherches et ouvrages admis au concours des prix Monthyon, se compose de MM. Serres, Rayet, Velpeau, Andral, Cloquet, Bernard, Jobert de Lamballe, Flourens et Duméril.

— M. Becquerel présente, au nom de M. le vicomte Du Moncel, le premier volume de la seconde édition de son excellent traité des applications de l'électricité. L'auteur, dit M. Becquerel, est un noble physicien amateur, qui consacre ses loisirs et sa fortune à hâter les progrès de la plus importante des branches de la physique moderne ; il mérite donc, à tous égards, l'attention et les encouragements de l'Académie.

— M. Waller, physiologiste anglais, auteur de très-belles recherches relatives à l'action du nerf sympathique sur l'iris de l'œil, couronnées par l'Académie, a profité d'une luxation de l'œil qu'il était parvenu à produire artificiellement, pour étudier, sur l'œil vivant, un certain nombre de phénomènes qu'on n'avait étudiés jusqu'ici que sur l'œil d'animaux morts ; la production des images sur le fond de l'œil, la circulation intérieure du sang dans les muscles de l'œil, etc., etc.

— M. le maréchal Vaillant présente à l'Académie, au nom de M. Le Sueur, employé de l'administration des télégraphes, un mémoire sur un nouveau système de correspondance télégraphique, à l'aide des rayons solaires, qui a donné des résultats excellents. Le succès du nouvel appareil, essayé ces jours derniers à l'Observatoire, a dépassé toutes les espérances. Nous exposons plus loin, en détail, les procédés de M. Le Sueur, et nous réclamons, en outre, pour MM. Gauss et Steinheil, la priorité des charmants appareils destinés à projeter des signaux lumineux sur un point déterminé, situé à une très-grande distance. Notre juste réclamation n'enlève rien au mérite de M. Le Sueur, qui ne connaissait pas l'héliotrope de M. Steinheil ; ce dernier héliotrope, d'ailleurs, très-apte à donner des signaux géodésiques, ne remplacerait pas l'appareil de M. Le Sueur dans une correspondance télégraphique.

— M. Edmond Becquerel lit la première partie d'un mémoire sur le dégagement de l'électricité et la détermination rigoureuse de la force électro-motrice des différentes piles.

# PHOTOGRAPHIE.

SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DE L'IMAGE PHOTOGRAPHIQUE

PAR M. HARDWICH.

Pour reconnaître la véritable nature de l'image photographique, M. Hardwich prépare une substance sensible à base organique, qui diffère du papier par une propriété importante : *celle d'être soluble dans le bain fixateur*. De cette façon, après l'application de l'hyposulfite de soude ou de l'ammoniaque, toute substance qui ne se trouvera pas en combinaison avec l'argent réduit se dissoudra, laissant ainsi une matière que l'on pourra analyser par les méthodes ordinaires. L'albumine coagulée par le nitrate d'argent remplit ces conditions jusqu'à un certain point, mais le citrate d'argent vaut mieux encore, parce qu'il est soluble dans l'ammoniaque avant, mais non après son exposition à la lumière.

La première chose à faire était de rechercher la composition du chlorure d'argent noirci par la lumière; puis celle du composé résultant de l'action solaire sur un mélange de chlorure et de citrate d'argent; enfin de déterminer autant que possible le changement qu'éprouve l'image par son immersion dans le bain fixateur. M. Hardwich a aussi examiné la nature des images développées par les acides gallique et pyrogallique.

1° *Composition du chlorure d'argent noirci*. — Du chlorure de sodium pur est précipité par un excès de nitrate d'argent; le précipité placé sur de la porcelaine et recouvert d'une cloche est exposé à la lumière jusqu'à noircissement complet. On obtient ainsi une poudre d'un bleu-violet qui retient sa couleur dans l'acide nitrique bouillant; l'ammoniaque et l'hyposulfite la décomposent en dissolvant du chlorure d'argent et en laissant une petite quantité d'une poudre grise insoluble. Cette dernière paraît n'être autre chose que de l'argent métallique; d'où M. Hardwich tire la conclusion que : par l'action de la lumière le chlorure d'argent passe à l'état de *sous-chlorure*, lequel, par l'action du bain fixateur, se dédouble en chlorure d'argent et en argent métallique. Pour confirmer cette idée, M. Hardwich examine les propriétés du *sous-chlorure d'argent* qui se forme par l'action d'une solution de perchlorure de fer sur une plaque d'argent, et il trouve que ce *phénomène de décomposition par un agent fixateur* est une des propriétés les plus caractéristiques du sous-chlorure.

Comme le *sous-oxyde* d'argent précipité du citrate d'argent par la potasse est aussi décomposé par l'hyposulfite et l'ammoniaque, il



est possible, d'après M. Hardwich, que le chlorure d'argent noirci par la lumière contienne à la fois du *sous-oxyde* et du *sous-chlorure* et qu'il pourrait bien être une espèce d'*oxy-chlorure*.

2° *Action de la lumière sur les sels d'argent organiques.* — Le citrate d'argent avec un excès de nitrate du même métal devient, dans les rayons solaires, d'un brun chocolat, la substance qui affecte cette couleur est décomposée par l'hyposulfite de soude et par l'ammoniaque, en laissant une petite quantité d'une poudre de couleur noire intense. Un mélange de *chlorure* et de *citrate* se comporte de même.

La poudre noire qui reste ressemble au charbon animal, elle est si opaque qu'elle rend l'eau comme de l'encre; elle se dépose très-lentement, et prend, séchée, le brillant métallique sous le brunissoir. Si on la fait entrer en incandescence, elle dégage des produits empyreumatiques, et laisse condenser une matière charboneuse: elle blanchit et peut s'amalgamer plus facilement après cette opération.

Il est donc évident que le produit résultant de la réduction et de la fixation du citrate d'argent n'est pas identique à celui obtenu avec le chlorure: le premier *contient une matière organique*, mais ne paraît pas contenir de l'oxygène.

3° *Préparation des SURFACES SENSIBLES avec et sans l'aide de matières organiques.* — Pour démontrer l'influence des matières organiques dans cette opération, une première plaque de verre est couverte de chlorure d'argent pur d'après la méthode de sir John Herschel, qui consiste à plonger la plaque dans de l'eau tenant en suspension ce chlorure à un état de division extrême, nous nommerons cette plaque A. Une seconde, B, est recouverte d'un mélange de chlorure et de citrate d'argent auquel on ajoute un peu d'albumine ou de gélatine pour faire adhérer les particules entre elles et sur le verre. En exposant ces deux plaques à la lumière, on observe que la plaque B est la plus sensible des deux, elle brunit bientôt et finit par prendre une teinte bronzée, très-foncée quand on l'éclaire par la lumière transmise. La plaque A prend une teinte bleu d'ardoise, ne devient pas bronzée et reste plus ou moins translucide. Traitées par l'hyposulfite, presque tout le sous-chlorure violet de la plaque A se dissout, la couche devenant blanche par la lumière réfléchie et violet-pâle par la lumière transmise, tandis que la couche de la plaque B n'est presque pas altérée. L'action du permanganate de potasse et de l'acide sulfhydrique différencie encore ces deux plaques. Ainsi la couleur de l'image sur la plaque A est altérée

par le permanganate, mais son intensité n'est pas changée, tandis que par le même réactif la plaque B devient jaune-brunâtre et translucide.

L'action de l'acide sulfhydrique sur les photographies en diminue l'intensité, et dans quelques cas les détruit complètement, si l'action se prolonge, tandis qu'une image formée au moyen du chlorure d'argent pur *se fonce* en couleur par cet acide.

De ces considérations il résulte évidemment que l'image *photographique* n'est pas de l'argent réduit et pur, mais une *combinaison de celui-ci avec d'autres éléments*, combinaison dont la destruction amène celle de l'image.

M. Hardwich a soumis les épreuves photographiques à l'action d'agents autres que les oxydants et les sulfurants, et a constaté qu'il faut de vingt à cent fois moins de temps pour détruire ces épreuves que pour altérer une image formée sur du chlorure d'argent pur.

4. *Théorie de l'image positive.* En essayant d'expliquer la formation de l'image positive, il ne faut pas perdre de vue la *tendance desoxydante* dont est douée la lumière blanche. Il ne faut pas attacher trop d'importance au *chlorure* d'argent et au phénomène de la perte de chlore qu'il subit quand on l'expose à la lumière, car nous produisons des images photographiques au moyen de sels qui ne contiennent point de chlore et le résultat reste le même. D'ailleurs quand on emploie le chlorure, il n'y a pas de chlore qui reste après la fixation; car, dans cette opération, le *sous-chlorure* violet est *décomposé*, de sorte que le chlorure ne joue qu'un rôle secondaire: l'image, d'après M. Hardwich, se trouve réellement formée sur un *protoxyde* d'argent, lequel, par le contact de la matière organique et l'action de la lumière, se trouve réduit. Comme type de ce phénomène, on peut se figurer l'albuminate d'argent ou le citrate d'argent, qui prennent dans ce cas une teinte rouge brique consistant en *sous-oxyde d'argent*. Si l'on mêle du *chlorure* à l'albuminate et au citrate, la sensibilité de la couche est plus grande; mais, après le traitement par le bain d'hyposulfite, la teinte est la même. Si l'on retranche le citrate, l'image fixée est un peu plus foncée, mais conserve toujours sa teinte rouge.

Les composés organiques d'argent, qui sont réduits à l'état de sous-sels colorés par l'hydrogène, le sont également par la lumière. Il devient donc probable que ces deux actions sont identiques.

Pour prouver qu'il y a du sous-oxyde d'argent dans l'image photographique, M. Hardwich traite par l'hyposulfite de soude la

poudre brune résultant de l'action de la lumière sur le citrate d'argent ; la plus grande partie se dissout et la couleur passe du rougeâtre au noir. Mais si ce citrate a été réduit *sur le papier*, il n'est pas altéré par l'hyposulfite, le sous-sel s'étant fixé au tissu végétal.

L'action de la lumière réduit donc les sels d'argent à un degré inférieur de combinaison, et le *sous-sel* produit se décompose dans le bain fixateur en un *proto-sel* qui se dissout, et en une substance dont la nature s'approche plus ou moins de celle du métal. Mais quand le sous-sel est en contact avec des matières organiques, la réduction par la lumière n'est pas poussée aussi loin que quand ces matières manquent, et de là les photographies sur papier sont plus susceptibles de s'altérer par le temps (parce qu'elles peuvent subir une réduction postérieure) qu'une image formée sur le chlorure d'argent pur appliqué sur verre. Il résulte encore de là que les *teintes les plus légères* s'altéreront le plus facilement, car il paraît que l'image est d'autant plus stable que sa nature approche davantage celle de l'argent métallique, c'est-à-dire que la réduction est plus complète.

5. *Composition des images développées.* 1° Lorsqu'on opère avec l'iode d'argent, l'image développée s'approche plus de la nature de l'argent métallique que quand on emploie le bromure ou le chlorure ; 2° la nature d'une photographie dépend de la nature de la substance sensibilisée. Ainsi une image sur collodion diffère par ses propriétés d'une image sur papier, parce que le *pyroxy-le* du collodion n'a pas d'affinité pour les oxydes d'argent et n'aide pas à leur réduction. Par là même l'image sur collodion sensibilisé avec l'iode d'argent sera moins facilement développée, mais résistera davantage aux agents destructeurs ; 3° l'image sur collodion développée au moyen de l'acide pyrogallique diffère de celle développée par le sulfate de fer en ce que cette dernière paraît être de la nature de l'image produite par le chlorure d'argent *pur*, et que la première, au contraire, est évidemment une combinaison de la matière organique avec un sous-oxyde d'argent ou avec le métal ; 4° les épreuves sur papier dont la teinte est rougeâtre après leur développement par l'acide gallique sont moins stables que celles qui ont subi pendant plus longtemps l'action de cet acide et qui sont devenues ainsi plus foncées en couleur.

## SIGNAUX LUMINEUX A GRANDE DISTANCE.

NOUVEAU TÉLÉGRAPHE AÉRIEN SOLAIRE

PAR M. LE SUEUR.

M. Le Sueur a bien voulu nous dire qu'il avait puisé l'idée de son nouveau mode de communication à distance, dans notre *Traité de télégraphie électrique*. Voici en effet ce que nous écrivions en 1851 dans notre seconde édition, p. 10 : « Gauss a démontré qu'un miroir de quelques pouces carrés peut, à une distance de dix lieues et plus, projeter une lumière égale à celle d'une étoile de première grandeur, s'il est disposé de manière à renvoyer vers l'œil de l'observateur une portion de l'image du soleil... Les signaux consisteraient dans une série d'éclairs obtenus en faisant tourner le miroir ou en le cachant. Cette disposition, dont il serait trop long d'exposer ici tous les détails, aurait l'avantage d'une production très-rapide de signaux; et, ce qui est plus important, les observateurs placés aux stations verraient seuls les signaux que rien ne pourrait arrêter dans leur course. »

Nous avons pensé que pour réaliser ce nouveau mode de transmission très-utile à la guerre, on pourrait se servir de l'excellent héliotrope de Gauss, perfectionné par M. Steinheil, encore inconnu en France et dont nous donnons aujourd'hui la description empruntée à notre traité inédit d'optique physique et expérimentale. M. Le Sueur, qui, lui aussi, n'avait jamais entendu parler de ce charmant petit appareil, en a imaginé d'autres plus appropriés à une correspondance télégraphique suivie, et que nous sommes heureux de faire connaître en analysant le mémoire présenté par lui à l'Académie dans sa dernière séance.

Il commence d'abord par démontrer 1° que l'intensité de la lumière solaire projetée à une distance même de quinze ou vingt lieues est plus que suffisante pour que les signaux soient parfaitement perçus; 2° que le champ dont on dispose pour l'orientation du miroir est assez considérable pour que l'on soit toujours sûr de faire entrer le correspondant dans le faisceau lumineux; et pose ensuite nettement le problème à résoudre.

Comment arriver à mettre un homme peu instruit en état de rétablir à chaque instant l'orientation du miroir constamment détruite par le mouvement diurne du soleil, compliqué encore par la réfraction astronomique? Comment surtout atteindre ce résultat, sans perte de temps, sans interruption dans le travail? Comment enfin trouver dans un phénomène toujours identique à lui-



même la variété nécessaire à un système de correspondance complet et rapide? Telles sont les questions qui restaient à étudier et sur lesquelles l'expérience seule pouvait prononcer.

S'il s'agissait d'éclairer à l'aide d'un petit miroir un point nettement marqué sur un large écran distant de quelques mètres seulement, la difficulté s'évanouirait, car la trace lumineuse du faisceau réfléchi sur l'écran donnerait la notion directe de l'écart et des mouvements à produire pour le corriger. Or, c'est à ce cas que la question peut être ramenée par une disposition analogue à celle qu'on emploie pour observer les taches du soleil. Elle consiste à placer dans le faisceau réfléchi une lunette réticulaire dont l'axe optique soit dirigé vers le point à éclairer, l'*objectif regardant le miroir*. L'oculaire est tiré de façon à projeter sur un écran placé en arrière les images formées dans le plan du réticule. Sur cet écran se dessinent alors, et le point de croisée réticulaire, et l'image solaire, dont les positions relatives correspondent à celles du faisceau réfléchi et du point à éclairer.

Lorsque, par un mouvement du miroir, le bord du disque lumineux vient toucher le point de croisée, à ce moment le faisceau réfléchi commence à envelopper de lumière la station correspondante. Lorsque le point de croisée occupe le centre du disque, la station est dans l'axe du cône lumineux. Ainsi l'opérateur est initié à la marche du faisceau lumineux par rapport à une station qui peut être distante de plus de vingt lieues; il voit à quel moment elle entre dans le champ de lumière, à quel moment elle en sort.

Comment maintenant placera-t-on la lunette d'épreuve dans la direction convenable?

On distinguera deux cas : suivant que l'on peut voir avec une lunette le point à éclairer, ou bien que ce point est seulement donné par ses coordonnées géographiques.

Dans le premier cas, la petite lunette d'épreuve sera montée sur une plus grande à la manière des chercheurs ordinaires. Les deux axes optiques seront bien parallèles, seulement les deux lunettes regarderont en sens opposé. En visant alors le point avec la grande lunette, l'orientation de la petite se trouvera par là même effectuée.

Si le point trop éloigné pour être vu était seulement connu approximativement par des données géographiques, et c'est le cas des grandes triangulations, on se servirait d'une lunette de théodolite ou même de boussole que l'on placerait à  $180^\circ$  de la direction présumée du point.

Tel qu'il vient d'être exposé, l'appareil souffre une objection;

car il ne fonctionne pas également bien pour toutes les directions et à toutes les heures. En effet, la surface apparente du miroir est proportionnelle au sinus de l'inclinaison de son plan sur les rayons réfléchis. Or, pour certaines directions cet angle varie d'une façon considérable avec l'heure du jour. Ainsi pour une réflexion allant de l'est à l'ouest, l'angle serait nul au lever du soleil et atteindrait  $90^\circ$  à son coucher. Pour une réflexion de sens opposé, ce serait l'inverse. De sorte que le matin l'observateur *ouest* ne verrait pas le miroir *est*, et le soir l'observateur *est* ne verrait pas le miroir *ouest*. Ainsi les seules heures favorables au travail seraient celles du milieu du jour.

On remédie fort heureusement à cet inconvénient de la façon suivante : au lieu de réfléchir directement le faisceau lumineux vers la station voisine, on le fait tomber sur un second miroir fixe qui le renvoie dans la direction convenable. L'office de ce miroir est d'échanger l'incommode direction du point à éclairer pour une direction symétrique par rapport à son plan. On dispose de l'inclinaison de ce plan de façon que la nouvelle direction soit à l'abri de l'inconvénient signalé. Or, la direction la plus avantageuse est évidemment celle de l'axe polaire, axe du mouvement diurne du soleil. L'inclinaison du miroir mobile sur les rayons réfléchis reste alors sensiblement constante. En outre, le mécanisme y gagne singulièrement sous le rapport de la simplicité ; car le mouvement du miroir se réduit à une rotation uniforme autour de l'axe polaire. Le miroir serait donc monté parallèlement sur un arbre qu'on ferait tourner soit à la main, soit pour plus de commodité à l'aide d'un mécanisme d'horlogerie ; sauf, dans ce dernier cas, correction à la main, chaque fois que le point de croisée près de sortir du disque sur l'écran en accuserait la nécessité ; ce qui arrivera lorsque le retard ou l'avance du mécanisme aura atteint une minute d'heure depuis la dernière rectification.

Lorsque l'on aura intérêt à mettre de suite son appareil en fonction, on commencera par orienter sommairement son arbre tournant à l'aide d'une boussole et d'un niveau à bulle. On placera ensuite sa lunette d'épreuve, puis on dirigera son miroir mobile de façon qu'il réfléchisse la lumière à peu près parallèlement à l'arbre ; ce que des pinules fixes permettront de reconnaître. Enfin on amènera le second miroir dans une position telle que le point réticulaire occupe sur l'écran le centre du disque lumineux, et l'on fixera ce second miroir. On n'a plus alors qu'à maintenir le disque lumineux sur le point de croisée au moyen des deux mouvements du miroir mobile.

Le vocabulaire qui trouve ici son application naturelle est celui du télégraphe électrique Morse. Sans entrer dans les détails, il suffit de rappeler que dans le système Morse les signaux sont formés par une série de points et de lignes qui correspondent à des passages de courant, brefs pour les points, prolongés pour les lignes.

Dans le système solaire, nous avons un jet de lumière dirigé d'une station à l'autre et nous pouvons interrompre ce courant par l'interposition d'un écran. En écartant alors cet écran pendant des temps plus ou moins longs, ou produira à volonté des éclairs brefs ou longs qui correspondront aux passages de courant électrique, et seront de même représentés par des points et des lignes.

Il y a plus, le soleil réfléchi peut peindre lui-même ces points et ces lignes sur un papier photographique, glissant d'un mouvement uniforme au foyer d'un objectif.

Le système d'écran qui paraît le plus avantageux consisterait en une espèce de persienne métallique à lames très-minces, ajustées à tourillons dans leurs montants, de façon à pouvoir tourner toutes ensemble à l'aide d'une tige qui les relierait.

Cette persienne serait fixée sur l'arbre tournant et arrêterait habituellement l'arrivée des rayons solaires sur le miroir mobile. Lorsqu'on voudrait produire un éclair, on pousserait du doigt la tige dont un arrêt borne la course. Le soleil passerait alors entre les lames qui se présenteraient de champ. Dès que la pression du doigt aurait cessé, un ressort ramènerait la tige et avec elle les lames à leur position première.

Les glaces ne sont ainsi exposées au soleil que pendant le temps très-court des éclairs, ce qui n'est pas sans influence sur leur bonne conservation.

Dans les appareils mobiles où il importe de simplifier, la persienne peut être supprimée ; les éclairs sont produits par un petit mouvement du miroir fixe qui prend sous la pression du doigt la position convenable, dont un ressort l'écarte lorsque l'action cesse.

Une expérience a été faite entre la tour de St.-Sulpice et la tour de Montléry avec de grossiers appareils, exécutés par un charpentier et un serrurier. Les miroirs étaient des glaces du commerce du prix de 13 fr., et présentaient un rectangle de 0<sup>m</sup>,35 sur 0<sup>m</sup>,55.

A cette distance (28 kilomètres), l'éclat des miroirs était tel qu'il fatiguait promptement la vue, les éclairs se succédaient longs ou

brefs à volonté, sans aucune hésitation ; une correspondance régulière et rapide s'établissait entre les deux points.

L'expérience a donné plus qu'on espérait, car elle a permis de constater que lorsque le soleil, voilé par les brumes, s'effaçait dans le ciel et se manifestait seulement par une large zone argentée, le miroir était encore sensible à l'œil nu et très-brillant à la lunette, de sorte que, même en cette circonstance, les signaux pourraient être transmis à l'aide d'un écran.

L'appareil présenté à l'Académie est un appareil disposé pour suivre les colonnes expéditionnaires. Il offre cet important avantage qu'il permet à deux personnes placées en vue l'une de l'autre, mais ignorant leur position respective, de se reconnaître, puis d'entrer en correspondance régulière.

A cet effet, on rend horizontal l'axe de rotation du miroir tournant, et l'on place ce miroir de façon à réfléchir parallèlement à son axe la lumière solaire. Cette lumière réfléchie tombe alors sur le second miroir qui est rendu vertical et peut tourner autour d'un axe vertical. Il renverra donc successivement vers tous les points de l'horizon la lumière émise par le premier miroir.

La zone horizontale qu'éclaire chaque demi-rotation du miroir vertical présente un demi-degré de hauteur ; si l'on craint que quelque point n'ait échappé, on modifie un peu l'inclinaison de l'un des miroirs et l'on obtient de nouvelles zones d'éclairement superposées à la première.

Tous ces mouvements sont guidés par l'écran de la lunette qui accuse à chaque instant la direction du faisceau émergent et dispense de toute précision.

La personne que l'on cherche recevra donc des éclairs trop brillants pour ne pas éveiller son attention, elle reconnaîtra le point d'où ils partent, s'orientera sur ce point, lui renverra un feu permanent sur lequel on pourra s'orienter à son tour, et la correspondance régulière s'établira.

#### L'HÉLIOTROPE DE M. GAUSS PERFECTIONNÉ

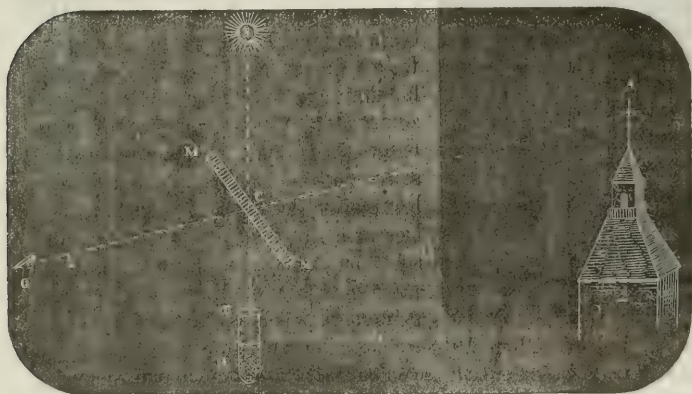
PAR M. STEINHEIL.

M. Gauss a donné le nom d'Héliotrope à un petit instrument inventé par lui et qui a pour fonction de projeter un rayon de lumière sur un objet placé à une très-grande distance, et vu soit à l'œil nu, soit à l'aide d'une lunette. L'instrument primitif de M. Gauss se composait de deux petits miroirs fixes, placés per-

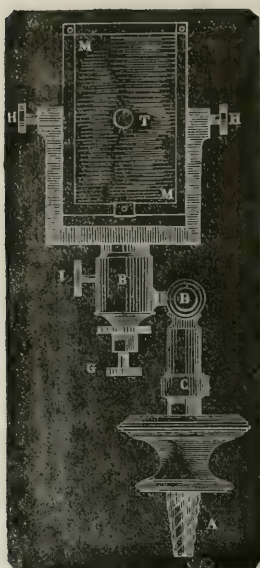


pendiculairement l'un à l'autre, et adaptés à une lunette de telle sorte que si on voyait à la fois : 1° sur un des miroirs, l'image réfléchie du soleil; 2° à travers ce même miroir, un objet quelconque de l'horizon, le rayon solaire réfléchi par le second miroir était nécessairement renvoyé sur ce même objet.

M. Steinheil a perfectionné ce précieux instrument, et nous le décrivons avec soin. Voici d'abord le principe sur lequel la nouvelle construction repose. Soit O l'œil de l'observateur, S, le soleil,



MN, le miroir à faces parallèles dont on a détruit l'étamage vers le centre C, de telle sorte que les rayons solaires soient en même temps et réfléchis et transmis. TT est un petit tube placé sur le prolongement SC du rayon solaire et dont le pied est occupé par un morceau de craie très-blanche : cette craie s'illumine sous l'action des rayons solaires, et devenue à son tour un centre lumineux, elle émet des rayons qui, réfléchis par la seconde surface du miroir, produisent dans l'œil une image du soleil éclairée d'une lumière blanche très-douce. A enfin est l'objet placé à distance, la croix, par exemple, d'un clocher. Cela posé, il est évident que si, le tube TT étant toujours sur le prolongement du rayon SC, on fait tourner le miroir autour du point C jusqu'à ce que l'œil voie à la fois l'objet A par transmission directe et par réflexion l'image du soleil issue de la craie; le rayon SC réfléchi par la première surface du miroir, ira frapper l'objet A; car si CT est le prolongement de SC, CA sera aussi le prolongement de OC.



L'héliotrope de M. Steinheil est représenté en demi-grandeur, fig. 2. A est une vis qui sert à fixer l'instrument sur une base solide quelconque; B est la boîte creuse placée exactement au-dessous du petit trou T ménagé dans l'étamage du miroir. 1° L'appareil tout entier tourne autour de l'axe AC; 2° l'ensemble de la boîte et du miroir tourne autour de l'axe horizontal D; 3° le cadre EE qui porte le miroir, tourne autour de l'axe BG; 4° enfin le miroir tourne autour de l'axe horizontal HH. Cet ensemble complet de mouvements était absolument nécessaire pour qu'on pût atteindre tous les points de l'espace, quelles que fussent la hauteur et la position du soleil au-dessus de l'horizon. La vis étant enfoncée dans le bois, on fait tourner la portion supérieure de l'appareil

d'abord autour de la verticale CD, puis autour de l'axe horizontal D, jusqu'à ce que le rayon solaire, traversant la petite ouverture T, tombe exactement au centre du tube BZ; et l'on serre alors les deux vis C et D: on a eu soin de placer à l'orifice de la boîte B, une lentille dont le foyer tombe à la surface de la craie qui est ainsi mieux illuminée. Maintenant, l'œil nu ou armé d'une lunette étant placé sur la ligne horizontale menée par le centre T du petit trou, on fait tourner soit le cadre EE autour de la verticale, soit le miroir autour de la ligne horizontale HH, jusqu'à ce que l'image blanchâtre du soleil émise par la chaux et réfléchiée à la seconde surface du miroir, couvre l'objet aperçu directement à travers le miroir, et en serre la vis I, on est sûr alors que les rayons du soleil réfléchis par la première surface vont frapper ce même objet. Ajoutons que le morceau de craie est placé au sommet de la vis G que l'on dévisse quand il faut le remplacer.

## PROCÉDÉS ET USINES ÉLECTRO-MÉTALLURGIQUES

DE M. OUDRY, A AUTEUIL ET PASSY.

### CUIVRAGE ÉLECTRIQUE DES OBJETS EN FER ET EN FONTE.

Le fer et la fonte sont des corps métalliques tellement oxydables que souvent, dans l'industrie, l'on est obligé de renoncer à leur emploi et de les remplacer par le cuivre, dont la nature est loin d'être aussi susceptible d'oxydation. Mais l'emploi du cuivre présente deux graves inconvénients : 1° sa rigidité moins grande que celle du fer ; 2° son prix beaucoup plus élevé que celui de ce métal. Aussi a-t-on recours souvent à un moyen terme qui consiste à recouvrir le fer ou la fonte d'une ou plusieurs couches de minium et par-dessus d'une peinture quelconque à l'huile. Mais, outre que ce moyen de préservation est très-imparfait et de peu de durée, il arrive fréquemment que la nature des travaux ou des constructions ne permet d'employer aucune peinture.

Nous avons déjà dit, en parlant des coques de navire, que M. Oudry déposait le cuivre sur le bois et les métaux, soit immédiatement ou par application directe, avec emploi successif de deux bains, l'un de cyanure, l'autre de sulfate de cuivre ; soit médiatement ou après application préalable d'un enduit imperméable et métallisant de son invention, et dont il s'est assuré la propriété par un brevet. Nous passerons tour à tour en revue les principales applications de ces deux sortes de cuivrage.

#### *Cuivrage immédiat ou procédé direct.*

Un certain nombre de travaux ou d'objets en fer et en fonte ont à supporter ou une grande fatigue ou une haute température, ou enfin une forte pression, et il faut, par conséquent, que l'intimité du cuivre dont on les recouvre soit parfaite, absolue, avec le métal sous-jacent.

Ainsi, par exemple, les clous en fer qui servent aux bordages des navires en bois, doivent vaincre une assez grande résistance avant d'être complètement enfoncés dans le bois ; et quoique préalablement on ait soin de percer des trous pour faciliter cette opération, il n'est pas moins vrai que la pression qui entoure chacune des faces de ces clous est grande, et que si le cuivre était déposé sur un enduit intermédiaire, il pourrait arriver que ce cuivre se détachât ou se déchirât, à moins qu'il n'eût une certaine épaisseur ; mais alors le prix de revient de ces clous recouverts de cuivre serait trop élevé, eu égard à leur destination.

Il faut donc, de toute nécessité, décaper les clous avec soin et les recouvrir de cuivre au moyen des deux bains : le premier, alcalin ou neutre, le second, acide.

Le prix de revient de ce cuivre est plus élevé en raison des deux opérations à l'aide desquelles on l'obtient ; mais malgré cet inconvénient, les clous ainsi préparés rendront des services à la marine, car ils ne coûtent, pour leur cuivrage, que le double *du zincage ou de la galvanisation du fer*, et ils feront un usage beaucoup plus long.

Outre les clous de marine, recouverts d'une faible épaisseur de cuivre pour remplacer le zincage, il existe une application beaucoup plus avantageuse, qui consiste à déposer par l'électricité une forte épaisseur de cuivre sur des clous et chevilles en fer qui remplaceront alors avec avantage les clous et chevilles en cuivre pur ; ils coûteront moitié moins cher, seront bien plus résistants et dureront beaucoup plus longtemps que ces derniers.

Il en est de même pour les *rouleaux d'impression sur étoffes*. Jusqu'ici ces rouleaux sont composés : 1° d'un arbre en fer plein ; 2° d'une virole en cuivre ou en laiton d'environ 3 centimètres d'épaisseur qui recouvre l'arbre en fer. Ce travail est extrêmement difficile à exécuter, et, pour y parvenir, il faut absolument que la virole en cuivre ait une forte épaisseur : aussi chacun de ces rouleaux coûte, en moyenne, de 550 à 600 fr. Ces rouleaux constituent pour les fabricants d'impression, une dépense énorme ; il y a en Alsace telle manufacture de toiles peintes qui possède une collection de rouleaux d'une valeur d'un million et demi environ. Par le procédé électro-métallurgique, des arbres en fer sont recouverts *directement* d'une forte épaisseur de cuivre ; mais comme il n'est pas nécessaire d'augmenter, outre besoin, cette épaisseur, un centimètre est suffisant pour obtenir neuf ou dix gravures successives, et le prix de revient d'un de ces rouleaux varie de 250 à 300 fr. ; c'est donc une différence fort considérable. En France le matériel en rouleaux est presque uniquement composé de cuivre jaune ou laiton ; or, on pourra très-facilement recouvrir les vieux rouleaux de toute épaisseur de cuivre pur, et par là, les faire servir indéfiniment. En outre, tout le monde sait que le cuivre *de fusion* n'est pas homogène, qu'il renferme presque toujours des soufflures produites, soit par des impuretés, soit par des bulles d'air. Pour supprimer ces soufflures, on emploie des rivets (en cuivre), taraudés, qui souvent ne remplissent pas tout à fait ces cavités, et font alors le désespoir des graveurs. Avant chaque gravure nouvelle, il faut remettre le rouleau sur le tour pour enlever



l'ancienne gravure, ce qui fait découvrir de nouvelles cavités, et exige de nouveaux rivets.

Enfin, comme le meilleur cuivre du commerce, le cuivre rosette, est loin d'être pur, et qu'un rouleau est constamment en contact avec des *mordants*, dont l'action corrosive est d'autant plus rapide que le cuivre est plus impur, il se forme alors une sorte de batterie galvanique, et tous les corps hétérogènes, que le cuivre renferme dans sa composition, sont attaqués et détruits à la longue. Le cuivre déposé par l'électricité étant toujours chimiquement pur, il n'y a ni soufflures à craindre, ni rivets à placer ; aussi la gravure est-elle plus facile et plus belle que celle qu'on obtient sur le cuivre ordinaire. Il est donc probable qu'avant peu d'années, la plupart de nos grands manufacturiers ne voudront plus employer d'autres rouleaux d'impression sur étoffes.

Parmi toutes les autres applications du *système direct*, nous citerons les suivantes :

1° Les vis de vannes et autres ; M. Oudry a recouvert de cuivre, par ces procédés et avec épaisseur d'un millimètre, de grandes vis de vanne pour le service de la pompe à feu de Chaillot, et ces vis fonctionnent parfaitement ; 2° les objets de grosse chaudronnerie en fer et en fonte, exposés à une haute température. S'agit-il de recouvrir de cuivre des chaudières en tôles, assemblées par des rivets ou boulons ? Il faut cuivrer chaque pièce séparément, c'est-à-dire lorsque tout est prêt pour l'assemblage, mais, bien entendu, avant cet assemblage ; si, au contraire, on mettait dans le bain alcalin la construction déjà assemblée, l'électricité ne pourrait, que fort imparfaitement, déposer le cuivre entre les assemblages des tôles et sous les têtes des rivets ; et lorsque, plus tard, on voudrait donner de l'épaisseur au dépôt, en plongeant la chaudière dans un bain de sulfate de cuivre, les parties mal préservées, dont il vient d'être question, s'attaqueraient immédiatement, et l'on serait obligé de retirer la pièce pour la recommencer entièrement jusqu'à quatre ou cinq fois, sans aucune certitude d'avoir jamais réussi. Un autre grave inconvénient pourrait résulter de l'action trop prolongée de l'électricité sur une pièce métallique plongée dans le bain alcalin ; il arrive souvent alors que le cuivre, en se déposant plus longtemps qu'il ne faut, prend trop d'épaisseur, et, dans cet état, il s'élève ou s'exfolie par le gratte-brossage. Enfin, en admettant même la réussite, le prix de revient de ce cuivre se trouverait, par suite de toutes ces manipulations successives, considérablement augmenté.

En général, pour les travaux de grosse chaudronnerie, en fer ou en fonte, qui doivent subir une certaine élévation de température, il est indispensable de recourir au système direct, et de ne jamais opérer que sur les pièces isolées qu'on n'assemble qu'après l'opération électro-chimique.

3° Les chaînes de fer; les armatures; les cercles de tonneaux; les pointes, dites de Paris, et toute la clouterie; les clefs et serrures; les crémones; les outils en acier, surtout lorsque ces objets doivent être employés à des navires, et enfin une certaine partie des objets de quincaillerie en fer et en fonte.

### *Cuivrage médiat ou procédé indirect.*

Nous venons de voir que pour certains travaux en fer ou en fonte, il est utile, nécessaire même, de déposer le cuivre *directement* sur le fer ou la fonte. Mais, en dehors de ces travaux exceptionnels, il est toujours préférable d'avoir recours au procédé *indirect*. En effet, le succès de l'industrie électro-métallurgique exige la réunion de quatre conditions essentielles : 1° la préservation absolue des métaux sous-jacents; 2° la qualité des dépôts de cuivre; 3° la quantité ou la facilité de produire beaucoup en peu de temps; 4° le bas prix dans la production.

Quelques personnes ont fait une observation ou plutôt une objection sans gravité; elles ont dit : En recouvrant les objets en fer et en fonte d'un enduit quelconque, n'altérez-vous pas la pureté des lignes?

Nous répondons : oui; mais, outre que ce défaut est léger, parce que l'on a soin pour les statuettes et autres objets délicats de formes, d'employer un enduit beaucoup plus fin que celui dont on se sert pour les pièces de grandes dimensions, nous ne voyons aucun moyen de l'éviter utilement. Le cuivre *déposé directement* sur le fer et la fonte coûte fort cher et, même avec épaisseur, ne protège que très-imparfaitement ces métaux. Il n'y a donc pas à hésiter entre les deux systèmes; ou il faut avoir recours au dépôt *indirect*, ou il faut continuer à recouvrir le fer et la fonte de peintures quelconques, et de poudres imitant plus ou moins les tons du bronze, et qui altèrent au moins autant les formes artistiques des objets.

Les applications industrielles du procédé indirect sont fort nombreuses; nous ne citerons que les plus importantes : ainsi les constructions en chaudronnerie de fer, lorsqu'elles ne sont pas exposées à subir une haute température; les portes d'écluse et de barrages en fer ou en fonte; les tubes ou conduits d'eau de fonte

ou en fer creux ; les statues , vases et ornements en fonte de fer ; les grilles , balcons , rampes d'escalier , les candélabres publics , les fontaines monumentales en fonte de fer ; les garnitures de feu , les patères , les porte-parapluies , et en général toute la quincaillerie en fonte de fer.

Chaque jour fait découvrir de nouvelles applications de ce système , et il serait impossible de les prévoir toutes , même approximativement ; mais qu'il nous soit permis de répéter qu'à l'exception de certains travaux ou objets qui doivent subir soit une forte pression , soit une grande torsion , soit enfin une haute température , tous les produits du fer ou de la fonte qui ont besoin d'une protection efficace et de longue durée contre l'oxydation provenant de l'action de l'air , de l'eau ou de l'humidité intérieure de la terre , ne peuvent être préservés que par le procédé indirect , dont les avantages sont évidents.

Il donne d'abord toute certitude de préservation complète , et la preuve existe dans l'opération même ; car , si le fer et la fonte , préalablement recouverts de l'enduit métallisant et plongés pendant plusieurs jours dans un bain de sulfate de cuivre dont la base est acide , étaient imparfaitement protégés par cet enduit ou plutôt s'ils n'étaient pas rendus complètement neutres , ils seraient attaqués et corrodés promptement par l'acide sulfurique contenu dans le bain.

La qualité du cuivre déposé dépend uniquement de l'expérience des opérateurs , pourvu toutefois que le sulfate de cuivre soit de très-bonne qualité , car alors rien n'est plus facile que d'obtenir un bon dépôt métallique. La quantité dépend en grande partie des procédés employés , soit pour la production de l'électricité , soit pour la disposition des pièces dans les bains , avant de fermer le circuit ; mais l'élévation ou l'abaissement de la température naturelle ou factice est une cause réelle d'augmentation ou de diminution de production dans un temps donné.

Enfin le bas prix résulte du peu de complication des opérations préparatoires et définitives , car toutes ces opérations , si longues par le *système direct* , sont remplacées par l'enduit d'une part et le sulfate de cuivre d'autre part. Rien n'est donc plus simple et moins coûteux.

Les prix ne sauraient être uniformes pour tous les travaux indistinctement ; ils varient , au contraire , selon l'importance ou les difficultés des applications ; mais ils sont toujours assez peu élevés pour que le cuivrage ne cesse pas d'être une bonne opération.

## VARIÉTÉS.

### SUR LE TYPHUS DE CRIMÉE

Analyse d'une lettre de M. Baudens à l'Académie.

« *Causes.* — On s'accorde généralement à reconnaître que la fièvre typhoïde et le typhus ont pour cause le miasme organique. C'est incontestable, au moins pour le typhus ; il est engendré par la misère, par l'accumulation, par l'encombrement dans les prisons, dans les navires, dans les camps, dans les hôpitaux ; on pourrait le faire naître et mourir à volonté. Une fois né spontanément sous l'empire des causes précitées, le typhus se propage ensuite par infection. La contagion, encore mise en doute pour la fièvre typhoïde, n'est pas contestable pour le typhus. A l'ambulance de la première division du troisième corps, presque tout le personnel hospitalier, presque tous les soldats entrés pour d'autres maladies, et 15 médecins sur 16 ont eu le typhus. Entre la Crimée et Constantinople 37 médecins, 20 sœurs de charité, 8 aumôniers, des centaines d'infirmiers, tous pleins de santé, sont morts empoisonnés au souffle des maladies typhiques.

Le typhus dure tant qu'on ne s'est pas rendu maître de l'infection. L'incubation du miasme organique paraît être en moyenne de six jours.

*Marche et symptômes.* — L'état prodromal, lassitude, sommeil non réparateur, douleurs lombaires, horripilations, tension douloureuse de la tête, vertiges, si communs dans la fièvre typhoïde, a souvent manqué. Le typhus, assez souvent débute d'emblée par un frisson initial et par la période inflammatoire, marquée par un état catarrhal, plus ou moins prononcé des yeux, des fosses nasales et des bronches ; par une forte céphalalgie frontale vertigineuse, comme dans l'ivresse ; par la stupeur, qui est le cachet du typhus ; par un délire calme ou furieux ; par une grande prostration des forces ; par une soif intense et souvent par un état saburral.

La peau, brûlante, se couvre, après deux ou trois jours, d'une éruption exanthémateuse qui n'a manqué que chez des sujets déjà épuisés par d'autres maladies, et qui diffère essentiellement de celle de la fièvre typhoïde. Elle se montre au tronc et aux membres par groupes irréguliers de taches arrondies d'un rouge foncé sans relief, moins grandes qu'une lentille, ne disparaissant pas par la pression ; sans pétéchiés, sans sudamina, que je n'ai vus que trois ou quatre fois sur des milliers de malades.

La continuité de la fièvre avec pouls de cent trente pulsations,



a été souvent interrompue par un, et plus rarement par deux paroxysmes réguliers, en vingt-quatre heures, assez semblables à des accès de fièvre remittents, et qui ont donné au typhus de Crimée un caractère particulier. Le ventre est souple sans douleur, sans météoriation, sans ce gargouillement dans la fosse iliaque droite, si caractéristique de la fièvre typhoïde. La constipation a toujours remplacé le flux intestinal de la fièvre typhoïde quand la dyssenterie n'existait pas déjà avant l'invasion du typhus. Après la période inflammatoire qui dure cinq à six jours, survient la période nerveuse, marquée par les phénomènes ataxiques ou adynamiques et souvent par un mélange des deux à la fois.

La mort est survenue souvent le troisième jour, même le deuxième et quelquefois le premier. Le typhus était alors foudroyant dans la force du mot. Rarement il a persisté au delà de douze à quinze jours. Le retour à la santé a presque toujours eu lieu dans les dix premiers jours. Le malade passait tout à coup du trépas à la vie ; le délire, la stupeur, tombaient tout d'un coup comme par magie, mais le malade conservait encore des cauchemars très-pénibles, de la surdité, un affaiblissement de la vue et une perte plus ou moins complète de la mémoire. Toutefois, on ne remarque pas, comme dans la fièvre typhoïde, la chute des cheveux.

La convalescence, si lente dans la fièvre typhoïde, marche rapidement dans le typhus, et les écarts de régime sont peu redoutables.

*Traitement.* — Avant tout, de l'air pur sans cesse renouvelé ; respecter la période inflammatoire comme un effort suprême de la nature pour chasser au dehors le poison miasmatique par une poussée exanthématique à la peau ; ne saigner que si le sujet est très-fort, s'il y a menace d'apoplexie cérébrale ; préférer le plus souvent à une saignée générale, dont il faut être très-sobre, quelques sangsues aux apophyses mastoïdes ou quelques ventouses entre les épaules ; recourir aux mêmes moyens quand la petitesse du pouls trahit l'oppression des forces vitales qui se relèvent après une déplétion sanguine modérée. Quand, dès le début, comme dans le typhus de Crimée, il y a des paroxysmes remittents, les couper par quelques doses de sulfate de quinine pour rétablir la continuité de la fièvre qui tombe alors d'elle-même après quelques jours, quand elle n'est pas entretenue par une lésion organique accidentelle. Cette complication a fréquemment lieu lorsqu'on ne prend pas soin d'annéantir les paroxysmes. Au début du typhus un éméto-cathartique est avantageux, quand surtout il existe de l'embarras gastro-intes-

tinal ; boissons mucilagineuses ou acidulées, et même eau vineuse. Dans la période nerveuse, recourir aux remèdes usités contre l'ataxie et l'adynamie. Dans ce dernier cas, les toniques, tels que le vin de Malaga et de Porto, ont eu un grand succès. »

#### LE LAC DE GENÈVE CONSIDÉRÉ COMME RÉSERVE DU RHÔNE

PAR M. L.-L. VALLÉE

Inspecteur général des ponts et chaussées.

« Les malheurs qu'éprouve en ce moment la Vallée du Rhône, me rappellent un projet que l'Académie a vu avec intérêt par plusieurs communications que j'ai eu l'honneur de lui présenter depuis les débordements de ce fleuve, en 1840. C'est la création d'une réserve du Rhône dans le lac de Genève, projet qui est décrit dans mon ouvrage intitulé : *du Rhône et du lac de Genève*.

Des questions graves préoccupaient alors (fin de 1840), et, entre autres, pour Genève, celle de savoir si les fortifications seraient démolies. On pensait aussi à rendre le Rhône navigable du lac à Seyssel. Ces préoccupations empêchèrent que j'achevasse la mission qui m'avait été donnée officiellement de me concerter avec les autorités suisses ; je fus rappelé et on ajourna mon projet.

Aujourd'hui il n'est plus question de rendre le Rhône navigable du lac à Seyssel, et la démolition des fortifications de Genève est décidée. De là, un moyen de rendre la réserve du lac beaucoup plus avantageuse en dérivant, pour les cas d'inondation, l'Arve dans le lac par un canal de 2 000 mètres de longueur partant de l'amont de Carouge et allant en ligne droite dans le Léman par les fortifications de l'est de la ville. L'exécution de ce canal est parfaitement praticable.

L'ensemble des ouvrages ne coûterait que 3 millions au plus, y compris une digue dans le lac, laquelle serait un grand embellissement pour le pays, et deux barrages mobiles, l'un à Genève et l'autre à Carouge.

Avec ces ouvrages, sur les ordres télégraphiques donnés de Lyon, en raison des circonstances pluviales, les eaux du Rhône seraient arrêtées à Genève, celle de l'Arve jetées dans le lac le seraient également : Lyon, au lieu de recevoir par le Rhône 5 000 mètres d'eau par seconde, n'en recevrait que 4, et Avignon, qui en reçoit 12 000, n'en recevrait que 11.

Or, d'après les calculs et les détails très-développés donnés dans mon ouvrage, il est aisé de voir :

1° Qu'à Lyon, en supposant la vitesse moyenne du fleuve de

3 mètres et sa largeur de 300, la hauteur des eaux aurait été diminuée de 1<sup>m</sup>,02;

2° Que, vers Avignon, la vitesse étant supposée aussi de 3 mètres et la largeur de 500, la hauteur de la crue aurait été diminuée de 0<sup>m</sup>,78;

3° Que la superficie du lac étant de 600 millions de mètres carrés, l'arrêt de Genève de 86 400 000 mètres cubes d'eau en un jour (1 000 mètres par seconde), n'aurait gonflé le lac que d'une hauteur de 144 millimètres, et que son plein, en été, qui s'élève quelquefois à 2<sup>m</sup>,95 au-dessus de son plus bas niveau, n'arrivant que du 16 juillet au 29 septembre, l'arrêt aurait pu, dans la saison où nous sommes, se prolonger pendant un temps beaucoup plus long que la durée des maux qui viennent de désoler et de dévaster le pays.

De cet aperçu et de mon ouvrage il suit qu'avec une dépense de 3 millions, en soulageant les riverains du lac que les hautes eaux gênent dans le pays de Vaud et dans le Valais, en améliorant la navigation du Léman, défectueuse auprès de Genève en basses eaux, en embellissant Genève, en donnant une bonne navigation sur le Rhône français pendant l'automne et l'hiver, on réduirait toutes les grosses eaux de ce fleuve à des crues inoffensives.

Tel est le service immense qui peut être rendu à la France et à la vallée du Rhône.

Jamais peut-être les circonstances ne seront aussi favorables qu'aujourd'hui à l'exécution de ce projet, tant à cause de l'état des choses à Genève qu'à cause de la sollicitude éclairée du gouvernement pour les besoins des populations souffrantes.

Il y a pour le Rhône un lac de Genève, avantage que n'a malheureusement pas la Loire, la mission providentielle de ce lac est au grand jour, le zèle paternel des autorités fera le reste. »

#### SUR UNE NOUVELLE PANTHÈRE, ANALYSE D'UNE NOTE DE M. VALENCIENNES.

« On savait par les récits des anciens et de quelques modernes que les contrées montueuses à l'est de Smyrne recelaient et recèlent encore aujourd'hui des panthères. M. Pichon, consul de France à Smyrne, a souvent parlé à son parent, M. Brongniart, des panthères qui se rencontrent près de Smyrne; mais M. de Tchihatcheff a fait plus; il a rapporté la peau d'un individu, atteint dans une chasse près de Niufi, petit village situé à 40 kilomètres de Smyrne. Nous avons pu faire monter ce précieux mammifère, et en le comparant à notre panthère algérienne (*felis pardus*), nous lui avons trouvé des carac-

tères très-distinctifs. L'animal, aussi grand que nos plus grandes panthères africaines, a le pelage cendré ou gris légèrement roussâtre, peu chargé de taches en larges roses ou cercles mal fermés sur les flancs ; sur les épaules et sur les cuisses elles sont un peu plus petites ; à partir du torse les tâches dessinent de gros points noirs que l'on retrouve sur la tête et un peu sur le cou. Les taches en roses arrondies se continuent sur le dos de la queue. Celle-ci, très-caractéristique, est plus longue que le corps entier de l'animal ; le poil fin qui la recouvre s'allonge de plus en plus à mesure qu'il s'approche de l'extrémité, de sorte que le dernier tiers de la queue de cette panthère est plus gros ou plus touffu que la racine : c'est précisément le contraire de ce qui existe chez toutes les autres panthères indiennes ou africaines que possède le Muséum. La distance du bout du nez à sa racine ou à la hauteur du nez est aussi un peu plus longue. Cet ensemble de caractères nous paraît suffisant pour bien reconnaître cette panthère, très-distincte de toutes les espèces connues jusqu'ici.

Elle nous a vivement intéressé en nous rappelant qu'elle a été tuée dans une localité très-voisine de celles d'où les Romains ont tiré beaucoup de panthères pour les faire paraître dans les combats des animaux dans le Cirque. En effet, dans les *Lettres familières*, de Cicéron, nous trouvons plusieurs passages qui prouvent qu'à Rome il était ordinaire de faire chercher des panthères en Lycie, en Lycaonie et en Cilicie. C'est pour rappeler ces souvenirs que je propose de donner à cette nouvelle espèce de panthères la dénomination de *felis tulliana*. »

A l'occasion du baptême du prince impérial, M. Le Verrier est nommé commandeur de la Légion d'honneur ; MM. Donné, Bussy, Corvisart, Blanchet, sont nommés officiers ; MM. Delaunay, Bineau de Lyon, Filhol de Toulouse, Pierre de Caen, Briot, mathématicien, Liais, astronome adjoint à l'Observatoire, Pingard, chef du secrétariat de l'Institut, vicomte Théodore Du Moncel, etc., sont nommés chevaliers.

— MM. de Saulcy, de Chancourtois, de la Roche Poncie, Louis Rousseau, aide-naturaliste, Vogt, professeur à Genève, Stahl, mouleur, accompagnent son Altesse Impériale le prince Napoléon dans son voyage scientifique.

---

A. TRAMELAY, propriétaire-gerant.



## COSMOS.

## NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

L'assemblée générale de la Société royale de Londres pour l'élection des nouveaux membres s'est tenue le 5 juin dernier sous la présidence de lord Wrottesley. Le conseil avait admis trente-neuf candidats; seize ont été régulièrement élus. Ce sont MM. Balfour, Binney, sir J. Bowring, sir J. Fox Burgoyne, Gosse, Harkness, Hawkins, Johnson, Moore, Noad, Potter, Rev. T.-R. Robinson, Salter, Smith, Thomas, Spratt.

— Le seismomètre de l'Observatoire du Vésuve a signalé récemment qu'une très-grande agitation regnait au sein de la terrible montagne; ses oscillations étaient si rapides le 18 mai qu'on pouvait croire à une éruption très-prochaine. D'un autre côté, le sommet du cratère s'est montré vivement éclairé il y a plusieurs semaines, il projetait à une très-grande hauteur des flammes remplacées depuis par une fumée sinistre.

— Le vaisseau à vapeur et à hélice, *Propontis*, est actuellement dans le port de Queenstown, ayant à bord le câble-marin qui doit unir électriquement le cap Ray, Terre-Neuve, le cap Nord et le cap Breton. La longueur de ce câble est de 85 milles anglais (136 kilomètres); son poids est de 170 tonnes. Le même navire a aussi à bord le câble long de 20 kilomètres, pesant 30 tonnes, qui doit relier le cap Travers, l'île du Prince Édouard, le cap Formentino et le New-Brunswick. On avait déjà essayé de relier par des câbles les points géographiques dont nous venons de parler; mais l'opération de la pose avait échoué, comme dans la Méditerranée, parce qu'au lieu d'être installé directement sur un navire à vapeur, le câble était porté par un navire à voile, avançant avec une trop faible vitesse sous la traction d'un remorqueur.

Nous avons aussi appris de source certaine que le câble qui doit unir la Sardaigne au littoral de l'Algérie était amarré à bord d'un immense bateau à vapeur et prêt à partir pour la Méditerranée.

— Nous empruntons au *Bulletin* de la Société royale astronomique de Londres quelques détails intéressants sur la valeur des diamètres des planètes qui offrent un disque mesurable, valeur déterminée au

moyen du micromètre à double image, par le Rév. R. Main, attaché à l'Observatoire de Greenwich :

<i>Mercur.</i> — Diamètre à la distance moyenne de la terre au soleil	6'',89
<i>Vénus.</i> — — — — —	17'',55

Cette seconde valeur est remarquable en ce que M. Main a tenu compte de l'irradiation (laquelle du reste n'a aucune influence sur les mesures prises le soir), et qu'elle surpasse le diamètre de la terre, vu de la même distance, lequel, avec la parallaxe maintenant admise, savoir 8'',57, serait 17'',14.

Ce serait donc un excès de 0'',41 en faveur de *Vénus*, ce qui équivaut à  $\frac{1}{42}$  environ. Le volume de *Vénus*, par suite, serait supérieur à celui de la terre d'environ  $\frac{1}{4}$ , ce qui est le contraire de ce qui est admis dans tous les Traités d'astronomie.

*Mars.* — Diamètre de l'unité de distance comme ci-dessus..... 9'',84

L'aplatissement de *Mars* est  $\frac{1}{62}$ , nombre bien plus petit que ceux qui ont été admis jusqu'ici.

*Jupiter*, d'après un grand nombre d'observations :

Diamètre équatorial à la distance 5,20279 qui est la distance moyenne de cette planète au soleil,

	87'',91
Δ l'unité de distance.....	197'',24
	<u>1</u>
Aplatissement.....	16,84

M. Struve trouve pour cet aplatissement  $\frac{1}{13,8}$ .

C'est le quotient de la différence des deux diamètres polaire et équatorial de la planète divisé par le diamètre équatorial.

— Nous saluons avec bonheur deux missions scientifiques confiées à des hommes parfaitement capables de les remplir. M. Lamont, directeur de l'Observatoire de Munich, par ordre du roi de Bavière, va étudier et observer le magnétisme terrestre dans le sud de la France, l'Espagne et le Portugal. M. Piazz Smith, directeur de l'Observatoire d'Edimbourg, ira, aux frais du gouvernement anglais, faire, au sommet du pic de Ténériffe, des observations de physique astronomique.

— Le *Moniteur* annonce qu'un puits artésien, foré à la profondeur seulement de 60 mètres, à Sidy-Rachet, donne par minute 3 600 litres d'eau claire et très-bonne, qui rendront la vie à plusieurs oasis de l'Oued-Rir. Le directeur des travaux, M. Jus, envoyé par la maison Degoussée et Laurent, déclare que ce forage est son plus beau succès.

## PHOTOGRAPHIE.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIE.

SÉANCE DU 20 JUIN 1856.

Au lieu de commencer à huit heures et demie précises comme l'indiquait le programme, la séance ne s'ouvre qu'à neuf heures et demie, au regret de tous les assistants. M. Durieu, vice-président, espérait voir arriver à chaque instant le président, M. Regnault, dont la présence était ardemment désirée, voilà pourquoi il a tant attendu.

M. le vice-amiral Lugeol, photographe amateur très-distingué, ou mieux un des vétérans de la photographie, assiste pour la première fois aux réunions de la Société, et reçoit les félicitations empressées de tous les membres. Il éprouve de son côté un grand bonheur à faire connaissance avec les sommités de l'art, les Bayard, les Belloc, les Bertsch, les Ferrier, etc., etc.

— M. Cahours fait hommage à la Société du second volume de ses leçons de Chimie.

— La Société des beaux-arts de Caen envoie un exemplaire de ses *Annales*.

— M. Humphrey, l'apôtre zélé de la photographie en Amérique, sollicite l'échange de son journal avec le *Bulletin* de la Société.

— MM. Bertsch et Arnaud font hommage de deux magnifiques épreuves de portraits photographiques, pris récemment par eux. Le premier est celui de M. Milne-Edwards, tiers de nature, en grand costume de doyen de la Faculté des sciences ; il est destiné à la collection de M. Lenoir, de Vienne, et ne laisse rien à désirer ; il a été pris avec un objectif de cinq pouces. Le second, le portrait de M. Thenard, photographe, est beaucoup plus étonnant ; la pose n'est pas très-heureuse, le visage est vu trop de côté ; mais, comme faire photographique, perfection de l'ensemble, admirable netteté des détails, c'est tout à fait le beau idéal ; on compte tous les poils de la barbe et des cheveux, tous les fils des habits ; les yeux ont l'aspect et l'éclat des yeux vivants ; cette image témoigne au plus haut degré de la perfection de l'objectif, etc. Or, personne ne voulait croire que cet objectif double n'eût que 36 lignes d'ouverture, 30 centimètres de foyer, et que l'image eût été prise en moins de quinze secondes, quoiqu'elle soit au moins tiers de nature. Nous sommes heureux de pouvoir dire que cet objectif merveilleux, sans foyer chimique, sort des ateliers de M. Jamin. Chose singulière, il avait été refusé par le premier photographe qui en fit l'essai, et

cependant il a séduit M. Bertsch dès que son œil exercé eut vu l'image qu'il donnait.

— M. Montau fait hommage de deux grandes vues, obtenues avec des négatifs sur collodion instantané; l'une de ces vues, qui représente le port d'Étrétat avec une barque pleine de personnages dans diverses attitudes, est trouvée fort belle.

— M. le comte Aguado présente une copie photographique parfaite d'un beau et curieux dessin à la plume et à l'encre de Chine, de M. Lanet de Limencey.

— M. Thévenin de Rome envoie, sans faire connaître encore ses procédés, trois gravures héliographiques, bien réussies. La *Corrispondenza scientifica*, qui fait cadeau à ses abonnés d'une de ces gravures, semble indiquer que le procédé de l'habile photographe romain est une simple modification ou compilation des méthodes de MM. Niepce de St-Victor, Riffault, Nègre, Baldus, etc.; il nous semble cependant que la planche qui sert au tirage a été creusée électriquement par un moyen analogue à ceux de MM. Caron ou de Vicenzi.

— La Société des arts, de Bruxelles, qui organise, comme on sait, une exposition pour le 15 août, prie la Société de vouloir bien centraliser les collections photographiques de ses membres pour les faire parvenir, en un seul envoi, au Palais de l'exposition. Cette proposition est acceptée avec empressement. Les photographes français ne montrant pas beaucoup d'empressement, en raison, sans doute, des dépenses qu'une exposition entraîne toujours avec elle, et craignant en conséquence que la France ne soit pas convenablement représentée, M. l'abbé Moigno demande, si la Société, riche d'un très-grand nombre de belles épreuves de presque tous nos artistes en renom, ne pourrait pas, ne devrait pas organiser elle-même une exposition collective qui sauvegarderait nos intérêts et notre honneur. Cette demande est vivement appuyée, et la Société prendra cette mesure dans le cas où ses membres ne répondront pas en nombre suffisant au nouvel appel qui leur sera fait.

— MM. Duncan et Dallas, qui ont organisé à Londres, ainsi que nous l'avons dit, une Compagnie puissante pour l'exploitation du procédé de gravure photo électrique de M. Pretsch, prient la Société de constater et de proclamer que les brevets anglais et français de M. Pretsch sont antérieurs à ceux de M. Poitevin; que partant ce procédé de gravure est leur propriété et qu'ils ont seuls le droit de l'exploiter. La comparaison des dates prouve, en effet, que M. Poitevin a été devancé par l'artiste allemand, ainsi que nous



l'avons expliqué dans une de nos livraisons de mai, il y a deux mois. M. l'abbé Moigno explique sommairement en quoi consiste ce procédé basé essentiellement sur l'emploi de la gélatine bi-chromatée, à l'aide de laquelle on obtient une image en creux ou en relief, suivant que pour obtenir le dessin photographique on se sert d'un positif ou d'un négatif; cette image est ensuite transformée en planche dont on peut tirer des épreuves à la presse à impression ou à la presse à taille-douce, par le procédé de clichage ordinaire ou de la galvanoplastie.

MM. Duncan et Dallas ont joint à leur lettre une collection d'épreuves obtenues par ce moyen; elles sont toutes tirées comme des tailles-douces et vraiment acceptables commercialement, c'est-à-dire qu'elles sont comparables à de bons positifs obtenus par la lumière; mais tout semble indiquer que les planches galvano-plastiques ont été retouchées à la roulette avant le tirage. Nous avons surtout remarqué quelques épreuves stéréoscopiques provenant de positifs sur verre albuminé de M. Ferrier, l'arc de triomphe de l'empereur Constance, et le portail de St.-Ouen; elles produisent un effet de relief saisissant, ce qui semble exclure le fait de retouches faites à la main, et valent très-certainement déjà les reproductions sur papier albuminé. Si nous avons bien entendu, le prix des gravures photo-galvaniques serait encore assez élevé, sans doute à cause de la double ou triple opération que leur production exige; mais c'est déjà un grand pas de fait en raison de leur fidélité et de leur inaltérabilité.

— Il importe grandement de faire remarquer qu'en outre de son procédé de gravure qui lui est ainsi enlevé, par une coïncidence tout à fait extraordinaire, M. Poitevin est auteur d'une méthode de photolithographie fondée sur le même principe : l'emploi de la gélatine bi-chromatée, et que M. Pretsch ne réclame pas, ne peut pas réclamer, qui reste la propriété de M. Poitevin, et que nous persistons à croire plus riche d'avenir. Comme nous l'avons déjà dit, une commission de la Société procède en ce moment à l'essai et à l'examen de cette méthode, elle a déjà fait exécuter un certain nombre de reproductions photo-lithographiques de paysages, de portraits, d'objets de nature morte, qu'on aurait pu exhiber dès aujourd'hui, mais elles ne sont pas encore absolument parfaites, et l'on a jugé convenable, en conséquence, de renvoyer leur présentation et le rapport à la prochaine séance. A l'heure qu'il est, M. Poitevin est un peu devancé et battu par les Anglais, mais nous ne doutons pas qu'il ne prenne noblement sa revanche, surtout si, comme nous le désirons

ardemment, il s'associe à M. Lemer cier, l'incomparable lithographe.

— M. Van Monckhoven, à l'occasion des expériences de photographie de la lune avec l'objectif géant de M. Porro, adresse des observations et des conseils qui n'ont rien de bien neuf, et dont il sera peut-être difficile de profiter. L'habile photographe suppose que l'image photographiée sera celle grossie par les oculaires, dont il faudrait, dans ce cas, rendre les courbures absolument parfaites ; mais l'image photographiée sera naturellement l'image formée directement au foyer de l'objectif, moins amplifiée sans doute, mais plus lumineuse.

Pour corriger la différence des foyers chimique et photogénique, M. Van Monckhoven conseille de mettre sur le trajet des rayons lumineux une glace jaune parallèle, ou un vase à faces parallèles contenant un liquide jaune ; les rayons jaunes sont très-peu photogéniques, le temps de la pose serait donc beaucoup plus long. Si l'on ne veut pas diminuer dans une proportion énorme l'intensité de la lumière, il faudra donner à la glace ou aux parois du vase de grandes dimensions, or l'on sait que dans ces conditions le parallélisme est presque impossible à obtenir. Que M. Monckhoven se rassure, la différence de foyers chimiques et lumineux n'est pas un inconvénient grave, elle ne nuira pas plus dans l'objectif de M. Porro qu'elle n'a nui dans les objectifs de MM. Bond, Hartnupp, etc., etc. Il proposait en outre d'instituer, pour procéder aux expériences, une commission anglo-française ; ce n'est ni nécessaire ni opportun, des hommes tels que MM. Porro, Léon Foucault, Le Gray, Bertsch, etc., sauront remplir parfaitement la mission qui leur est confiée.

— M. Durieu annonce avec une immense satisfaction que M. le duc de Luynes, devenu depuis peu de temps membre de la Société, a résolu d'inaugurer sa bienvenue par la fondation d'un prix tout à fait princier, dont il se contente d'indiquer l'objet principal en laissant au conseil à rédiger le programme et à juger le mérite des concurrents. Ce prix est de dix mille francs, et il sera décerné à l'auteur d'un procédé absolument efficace et parfaitement permanent de reproduction des images primitivement dessinées par la lumière. M. le duc de Luynes, savant distingué et archéologue éminent, a parfaitement compris les services que la photographie a déjà rendus, et tend à rendre de plus en plus quand il s'agit de perpétuer le souvenir complètement fidèle des monuments historiques de toute nature. Mais ces services seraient grandement amoindris ou annulés si les dessins si exacts que la lumière trace elle-même devaient disparaître un jour, comme tout le fait craindre

jusqu'à présent. Le plus important donc dans l'état actuel de l'art est d'arriver à obtenir des copies tout à fait inaltérables de ces dessins, et de les obtenir sans intervention de la main de l'homme, ou sans modification aucune apportée au travail de la lumière. Comme rien n'est plus inaltérable que l'encre formée de charbon et d'un corps gras qui donne les images de la gravure et de la lithographie, le problème soulevé par M. le duc de Luynes revient au fond à découvrir un procédé automatique de transport sur métal ou sur pierre des négatifs ou des positifs de la photographie. C'est précisément le problème que MM. Lemer cier, Niepce de St.-Victor, Belloc, Pretsch, Poitevin, etc., etc., poursuivent avec tant d'ardeur ; ils sont si près de l'avoir résolu que le prix sera certainement gagné, et en fort peu de temps.

M. Durieu a laissé entendre que si, par hasard, par bonheur, ou à force de recherches, on arrivait dans l'intervalle du concours à découvrir un procédé nouveau de tirage photogénique de positifs indestructibles, le prix pourrait être partagé en deux sommes de 5 000 francs, accordées l'une au tirage par la lumière, l'autre au transport sur pierre ou sur métal.

Sur l'invitation de M. Durieu, les membres présents votent par acclamation des remerciements à M. le duc de Luynes. MM. Regnault et Durieu lui soumettront dans un rendez-vous prochain le projet de programme qui sera publié dans la réunion de juillet.

— M. Belloc présente et décrit un nouveau système de châssis pour le tirage des positifs. Il s'agit d'obtenir 1° que la pression du cliché négatif contre le papier qui doit recevoir l'image soit parfaitement uniforme, constante, incessante ; 2° que l'on puisse, sans érailler l'image négative, sans rien déranger au contact primitivement établi, pouvoir examiner la teinte du positif, pour s'assurer qu'elle est ce qu'elle doit être. Les châssis ordinaires remplissent mal ces deux conditions, MM. Brébisson et Ferrier les ont successivement modifiés avec avantage, mais la pression était encore plus forte sur les bords qu'au centre, ou sur le centre qu'aux bords, suivant la position des crochets ; et pour surveiller le positif, il fallait retirer avec effort une plaque de verre, sans efforts deux demi-plaques de verre, mais avec danger de les écailler sur les bords. Or, voici comment M. Belloc a résolu cette difficulté. Le derrière de son châssis est comme à l'ordinaire formé de deux volets à charnières ; mais ces deux volets sont vides à l'intérieur ; leurs profondeurs de près de 2 centimètres sont occupées par des ressorts perpendiculaires à la paroi et sur lesquels reposent fortement fixées

deux demi-plaques de verre ; de sorte que, quand les volets sont fermés et les crochets mis en place, les deux demi-plaques de verre pressées par les ressorts appuient énergiquement et uniformément contre le papier déposé sur le négatif. Cette adhérence est si forte que lorsqu'après avoir ouvert un des volets en le faisant tourner autour de la charnière, l'autre restant en place, on tire sur la feuille de papier, elle reste immobile, et se déchirerait plutôt que de se laisser entraîner. On comprend sans que nous ayons besoin d'insister que rien n'est plus facile que de surveiller dans ce système le développement de l'image positive ; il suffit en effet pour cela d'ouvrir tour à tour chacun des volets, l'autre restant en place et maintenant la coïncidence première. On n'a plus alors aucun dérangement du papier, aucune éraillure des plaques, aucune brisure du négatif à redouter.

Tout ce qu'on pouvait craindre, c'est que l'absence de pression directe ou immédiate au centre, le long de la ligne de séparation des deux volets, ne déterminât dans l'image une lacune, un espace moins bien venu ; mais il n'en est rien. M. Belloc a tiré tous ses positifs, depuis trois mois avec le nouveau châssis, et il est impossible à l'œil le plus exercé de discerner une différence ou inégalité d'impression dans la ligne centrale. Tout le monde s'est accordé à reconnaître que le système proposé par M. Belloc est la solution complète d'un problème que l'élévation de température produite par l'exposition au soleil et les jeux de bois qui en sont la suite, rendaient très-difficile. Un thermomètre mis en contact avec les parois intérieures du châssis marque souvent 50, 60 degrés et plus, et il est impossible que les dilatations irrégulières du bois ainsi chauffé n'amènent pas des pressions inégales de la glace et du papier, pressions qui peuvent faire briser la glace. M. Belloc faisait remarquer que les parois en bois de ses volets dont le jeu cependant n'altère pas la pression ou l'adhérence du papier à la glace, sont formées de trois feuilles de placage superposées dans trois directions différentes, de telle sorte que dans leurs contractions et dilatations successives, elles se contrariaient et forment un ensemble de forme invariable. Le nouveau châssis est en vente dès ce jour, chez M. Delahaye, et malgré son heureuse et utile complication, son prix ne dépassera pas 3 fr., le châssis ordinaire de même grandeur.

— M. Relandin, l'habile constructeur d'ébénisterie photographique, succède à M. Belloc et présente à son tour un châssis nouveau qui est presque à l'antipode de celui du célèbre artiste : c'est le retour à la simplicité, nous dirions presque à l'enfance de



l'art, tandis que celui que nous venons de décrire est le maximum du progrès. M. Relandin supprime les deux volets de la face postérieure et les remplace par un fond unique tournant aussi autour d'une charnière ; mais arrêté et pressé à ses angles ou sur les côtés mobiles par des coins en bois. M. Relandin supprimerait même volontiers la seconde glace, celle qui appuie le papier contre le négatif, et affirme qu'il ne voit aucun inconvénient grave à cette suppression. Mais il ne faut pas disputer des goûts, et le châssis de M. Relandin, plus simple et moins cher, séduira peut-être plus d'un photographe.

— M. Maxwell Lyte adresse une nouvelle communication relative à l'emploi de l'acide phosphorique en photographie ; il ne s'agit plus d'un procédé dans lequel on se servirait d'un agent aussi énergique que l'acide nitrique et l'ammoniaque pour faire disparaître momentanément une image que l'on rétablirait ensuite par des réactions contraires, mais de la simple substitution de l'acide phosphorique à l'acide acétique ou à l'acide citrique dans les liqueurs sensibilisatrices et révélatrices. M. Maxwell Lyte est convaincu que cette substitution a des avantages réels ; les photographes qui nous entouraient, et M. Belloc entre autres, sont loin de partager ses convictions. Attendons pour donner les nouvelles formules que nous ayons le texte de la note sous les yeux, et pour juger le procédé, qu'il ait fait ses preuves.

Il ne les fera pas dans les mains de son auteur, car M. Maxwell Lyte, plein de vie quand il écrivait sa lettre à la Société de photographie, était mort lorsqu'il en a été donné lecture. Cette perte inattendue excitera en Angleterre et en France d'unanimes et profonds regrets.

— M. Relandin, encore, met sous les yeux de l'honorable assistance son pied de daguerréotype grandement et ingénieusement modifié. C'est bien toujours celui dont nous avons parlé dans notre livraison de mai, d'un petit volume, d'un poids assez minime ; mais il ne se compose plus de tringles détachées qu'il fallait rattacher et réunir ; l'assemblage, cette fois, est fait en très-grande partie ; il ne reste qu'à faire glisser l'une sur l'autre les deux moitiés de chacune des branches de la pyramide ; le montage du pied sur place devient donc plus facile et plus rapide. La solidité est très-suffisante, la chambre obscure bien installée sur le triangle qui constitue la plate-forme peut bien prendre toutes les positions voulues d'obliquité ou de rotation panoramique, il y a donc un pas réel de fait, mais il reste un peu de complication et d'embarras.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 23 JUIN 1856.

M. Auer, l'éminent directeur de l'imprimerie impériale de Vienne (Autriche), a fait hommage à l'Académie d'un volume de planches et d'un volume de texte du magnifique ouvrage qu'il publie de concert avec MM. C. von Ettingshausen et A. Pokorny, sous ce titre : *Physiotypia plantarum austriacarum*, physiotypie des plantes d'Autriche. Ces planches, auxquelles on ne peut rien comparer de tout ce qui a été publié jusqu'à ce jour, sont des *fac-simile* exacts des plantes, de véritables feuilles d'herbier artificiel obtenues par la méthode d'impression naturelle. Cette méthode, découverte par MM. Auer et Vornung, consiste, comme nous l'avons souvent rappelé, 1° à obtenir sur une lame de plomb une empreinte parfaitement fidèle en creux d'une plante ou d'un objet plat quelconque ; 2° à convertir cette empreinte creuse d'abord en une planche en relief, puis en une ou plusieurs planches en taille-douce, par les procédés de la galvanoplastie ; 3° à imprimer ces dernières planches en encres de couleurs, de manière à rendre parfaitement et les formes et l'apparence de l'objet. Nous avons sous les yeux, pendant que nous écrivons ces quelques lignes, un grand nombre de planches de cet atlas que nous tenons de la bienveillance de M. Auer, et nous ne pouvons assez les admirer ; on dirait la plante elle-même aplatie et collée sur papier épais. M. Auer demande que sa collection soit renvoyée à l'examen d'une commission, avec prière de prononcer sur le parti que l'on peut tirer de la nouvelle méthode dans la publication des ouvrages d'histoire naturelle.

Espérons que la commission fera bientôt son rapport et qu'elle s'empressera de rendre à l'habile et infatigable directeur l'hommage d'admiration et de reconnaissance qui lui est dû. Nous aussi nous acquitterons envers M. Auer une dette ancienne et sacrée, en esquissant l'ensemble des étonnants progrès qu'il a réalisés et qui ont placé l'imprimerie de Vienne au premier rang des imprimeries du monde.

— M. de Souza adresse une addition à son mémoire sur la détermination des fonctions inconnues placées sous le signe d'intégration.

— M. Petit-Jean, à Montrouge, demande que les notes relatives à l'agriculture, soumises par lui au jugement de l'Académie, soient, en l'absence de M. de Gasparin, renvoyées à l'examen de M. Bous-singault.

— M. Nollet, pharmacien à Nantes, appelle l'attention de l'Académie sur la nécessité de s'opposer au dégagement des miasmes qui pourraient naître de l'infection des eaux stagnantes laissées par l'inondation. Le préservatif qu'il conseille consiste dans l'injection au sein des mares d'une certaine quantité de chaux. Il nous semble que le sulfate de zinc, employé suivant la méthode du docteur Falconi, serait beaucoup plus efficace sans être beaucoup plus coûteux. Pourquoi ne donnerait-on pas à quelques médecins ou pharmaciens qui se sont plus spécialement occupés des désinfections, la mission officielle d'aller étudier et appliquer sur les lieux les moyens les plus prompts et les plus puissants de prévenir les fièvres contagieuses par trop menaçantes? A Lyon surtout, il serait facile de se procurer à bas prix d'énormes quantités de sulfate de zinc que MM. Perret extraient si facilement de leur minerai de Chessy et de Sainbel.

— M. Philippo Angeli adresse à l'Académie une lettre écrite en encre indélébile, et demande que sa lettre soit soumise à toutes les épreuves imaginables par la commission des papiers de sûreté. Il sera répondu à l'auteur que son encre ne sera pas éprouvée tant qu'il n'en aura pas révélé la composition. Cette fin de non-recevoir nous semble bien rigoureuse.

— M. le Ministre d'État envoie des échantillons d'un vernis incombustible qui lui ont été adressés par un certain M. Bussier, comme facilement applicable aux toiles et aux planches des coulisses de théâtre que le vernis préserverait de l'incendie. M. le Ministre désirerait aussi que ces échantillons fussent soumis à des expériences propres à constater la précieuse propriété qu'on leur attribue. Il sera répondu à son Excellence qu'il faut avant tout que M. Bussier fasse connaître la composition de ses vernis.

— Un chimiste dont nous n'avons pu saisir le nom, a trouvé dans un certain glucose ligneux le premier exemple d'une substance passant de l'état inactif ou de non-action sur la lumière polarisée, à l'état actif avec polarisation rotatoire, par une simple modification physique. Ce passage, s'il était constaté, serait, en effet, en dehors des prévisions de la science actuelle.

— M. Jean Muller, le grand anatomiste, réclame la priorité de plusieurs des faits relatifs à l'appareil accommodateur de l'œil, récemment énoncés par M. Rouget comme découverts par lui.

— M. Vicat adresse une nouvelle note relative à l'action que l'eau salée ou de mer exerce sur les mortiers hydrauliques.

MM. Zalewski et Korilski ne cessent pas de demander que leurs

élucubrations fantaisistes sur la pesanteur universelle et la météorologie deviennent enfin l'objet d'un sérieux examen.

M. Charles Bailly, le réformateur de la géométrie, qui veut absolument qu'on prenne pour unité de surface et de volume, non plus le carré et le cube, mais le triangle équilatéral et le tétraèdre régulier, communique une Note sur un moyen facile de diviser immédiatement une droite donnée en 3, 6, 9, etc., parties égales.

— M. Lartigue, capitaine de vaisseau, qui a consacré une grande partie de sa vie à l'étude des vents, adresse une Note sur les vents, les ouragans et les tempêtes de la Méditerranée, nous l'analyserons avec soin.

— M. Sicard, docteur en médecine à Marseille, adresse une monographie complète de la canne à sucre de la Chine, dite Sorgho sucré. Il croit, en outre, avoir assez bien mérité de la science pour demander son inscription sur la liste des candidats de la section de médecine et de chirurgie. Cette démarche n'est guère parlementaire.

— M. Millot-Brulé, de Rhetel (Ardennes), beau-frère du général Reibell, adressa à l'Académie, le 18 octobre 1855, un Mémoire dans lequel il formulait le résultat vraiment extraordinaire de ses recherches : « Multiplication à l'infini, placement sur tous les points donnés à l'avance, et direction en tous sens de branches charpentières et fruitières des arbres, avec facilité de faire partir du même point autant de bourgeons qu'on le désire, sans aucune trace d'opération, et d'obtenir dans chaque branche un équilibre plus parfait de la végétation. » Ce Mémoire, en outre du récit des nombreux faits pratiques obtenus par l'auteur, contenait un fait scientifique extrêmement nouveau, la multiplicité en puissance de chaque bourgeon élémentaire, la possibilité de faire apparaître un nombre quelconque d'individualités là où l'on était accoutumé à n'en voir qu'une, et comme tel, il méritait évidemment de devenir l'objet d'un rapport académique. La commission, composée de MM. Brongniart, Decaisne, Payer, en a sans doute pensé autrement, M. Payer eut la bonté d'écrire à l'auteur que son Mémoire, du ressort naturel de la Société impériale d'horticulture, serait là mieux accueilli. Voilà pourquoi M. Millot demandait aujourd'hui, à son grand regret, l'autorisation de reprendre son Mémoire et les pièces à l'appui. Nous ne craignons cependant pas de dire que la découverte du bouton opposé, ou mieux du bouton divisé en un nombre quelconque de boutons donnant des branches qui rayonnent dans toutes les directions assignées d'avance, est une des plus jolies et des plus intéressantes découvertes de notre siècle. Nous ajoutons qu'elle est de



plus éminemment utile, ou qu'elle peut recevoir des applications extrêmement avantageuses. M. Millot-Brulé, par exemple, apprend à obtenir à coup sûr et parfaites, d'un seul jet, toutes les fourches employées par l'industrie agricole, les pièces courbes et les coudes nécessaires à la marine, etc. Dans une de nos plus prochaines livraisons nous exposerons en détail les procédés curieux et entièrement nouveaux de l'ingénieur Ardennais.

— M. Lecot réclame sur M. Rambosson la priorité des moyens à l'aide desquels on peut apprendre à parler aux sourds-muets. Il rappelle qu'il a déjà saisi l'Académie de cette grave question ; qu'il a présenté, à la commission nommée par elle, de jeunes enfants qu'il a doués de la parole ; il désire que le rapport qu'on lui a promis ne se fasse pas longtemps attendre.

— M. le comte Demidoff écrit de Florence qu'il est heureux, en sa qualité de correspondant, de prendre part à la souscription ouverte au sein de l'Académie en faveur des inondés, et met à sa disposition une somme de deux mille francs.

— M. Eyre, médecin de Londres, au jugement de ses confrères, a obtenu de si éclatants succès dans le traitement du choléra qu'il croit devoir soumettre ses moyens à la commission du legs Bréant.

— M. Rayer dépose sur le bureau un nouveau volume des *Mémoires de la Société de biologie*.

— M. Émile Fornaglia fait hommage de sa belle *Monographie anatomique et physiologique du ver à soie du mûrier*.

— M. Payen lit une note faisant suite à ses recherches relatives à l'azote, les substances azotées et les matières grasses contenues dans l'épiderme et les cellules épidermiques des plantes ; nous la recevons trop tard pour l'insérer ; mais nous n'en remercions pas moins M. Payen d'avoir bien voulu nous la communiquer.

— M. Pelouze lit un mémoire très-important sur la teinture du coton en rouge d'Andrinople ou rouge turc. Le rouge turc s'obtient avec la garance, en plongeant préalablement le tissu dans un bain d'huile, d'eau et de carbonate de soude. Or, toutes les huiles ne sont pas propres à cette opération, on était forcé jusqu'ici de faire usage d'huiles d'olive spéciales importées de l'Orient et connues dans le commerce sous le nom d'huiles tournantes, parce qu'elles avaient seules la propriété d'émulsionner dans leur mélange avec l'eau et les substances alcalines. Quand on fait tomber plusieurs gouttes successives d'une des ces huiles dans une dissolution de soude caustique, on voit la première goutte devenir opaque, tandis que les autres conservent leur transparence. M. Chevreul, qui les

a examinées il y a plus de vingt ans, reconnu qu'elles renfermaient une certaine quantité d'acide oléique ou margarique; mais on ne songea pas alors à se demander si la propriété qu'elles avaient de faire émulsion ne tenait pas précisément à la présence de ces acides gras. MM. Boniface de Rouen sont en possession depuis un certain temps de fournir au commerce une huile tournante artificielle dont ils gardent le secret; analysée par M. Pelouze, cette huile a aussi donné des acides gras. Le savant directeur de la monnaie s'est alors posé cette question : Ne pourrait-on pas transformer en huile tournante l'huile d'olive ordinaire, ou même les huiles inférieures de sésame, d'œillette, de colza, etc., en les additionnant simplement d'acide oléique ou margarique? Il a essayé, et il a réussi, et il a prié le grand manufacturier de Manchester, M. Steiner, qui a presque le monopole des teintures du rouge turc, de faire sur une échelle suffisante l'application de ses huiles tournantes artificielles. Le témoignage de M. Steiner, et de magnifiques échantillons présentés à l'Académie prouvent jusqu'à l'évidence que ce beau problème est aujourd'hui complètement résolu, que la France et l'Angleterre pourront désormais s'affranchir du lourd tribut payé jusqu'ici à l'étranger, et s'approvisionner sur leurs propres marchés. Déjà MM. Henry frères de Bar-le-Duc ont converti en huiles tournantes de simples huiles de colza, et obtenu par ce moyen des colorations qui ne laissent rien à désirer. Nos lecteurs se rappellent qu'il y a quelques mois, M. Pelouze avait annoncé à l'Académie que les graines oléagineuses abandonnées à elles-mêmes et qui subissaient un commencement de fermentation s'acidifiaient et donnaient des huiles où l'on retrouvait une certaine quantité d'acides gras; les huiles provenant de ces graines sont des huiles tournantes et c'est un autre moyen de les obtenir; peut-être même que c'est ainsi qu'on les obtient en Orient; mais il sera plus simple de traiter les graines fraîches, de fabriquer d'abord comme à l'ordinaire des huiles neutres qu'on additionnera d'acide oléique ou margarique. Nous félicitons sincèrement M. Pelouze de sa nouvelle et brillante campagne, de cette heureuse et si rapide transition de recherches théoriques et à des résultats pratiques du plus haut intérêt.

— M. Despretz présente au nom de M. Rouget une note sur un nouveau théorème relatif à la détermination du nombre des racines d'une équation entière de degré quelconque.

— La commission chargée de décerner le prix d'astronomie fondé par De la Lande se compose de MM. Liouville, Laugier, Mathieu, Delaunay et Le Verrier.

— M. le commandant Rozet, à l'occasion des inondations du val de la Loire, revient sur les moyens qu'il a proposés pour dompter les torrents, et en démontre l'efficacité. Nous ne le suivrons pas dans son récit déchirant des ravages causés par le débordement de la Loire, quelque intéressant que soit ce récit; nous arrivons tout de suite au but. Après avoir constaté qu'un petit bois taillis dont les plants n'ont que 3 mètres de haut a suffi pour arrêter les graviers entraînés par un énorme cône de déjection au point de ne se laisser envahir par eux que sur une largeur de 20 mètres; que le même effet a été produit par une vigne, par de simples haies d'aubépine, par des pépinières; il conclut ainsi : « Tous ces obstacles qui viennent de produire de si grands effets, sont bien inférieurs aux blocs et aux piliers de pierre que je propose d'établir le long des torrents pour en arrêter les dégâts. Mes *digues criblantes* faites dans les gorges du bassin de réception et dans les principaux étranglements de ces vallées, empêcheront l'eau de s'élever subitement dans le lit en aval, les moyens proposés dans mon mémoire peuvent donc non-seulement prévenir les grandes crues, mais aussi diminuer les dégâts qu'elles causent dans les plaines, alors même que ces moyens n'auraient pas été employés dans les montagnes d'où sortent les cours d'eau. Il n'y a eu de grands désastres dans la vallée de la Loire, que sur les points où les digues ont crevé; c'est en réalité ce système d'endiguement employé depuis tant de siècles qui produit de si grands maux. J'affirme que celui que j'ai eu l'honneur de proposer à l'Académie appliqué à ce fleuve préserverait ses rives des grandes inondations, et les rendrait navigables pendant toute l'année sur les points que de légers bateaux ne peuvent maintenant franchir pendant l'été. De plus, il permettrait de cultiver une assez grande partie du sol compris entre ses digues, et de celui dévasté dans les montagnes, par le fleuve et ses affluents, pour payer, et au delà, toutes les dépenses qu'entraîneraient les travaux. »

— M. Delesse, ingénieur des mines, présente une très-belle carte hydrographique souterraine de Paris, et lit un mémoire sur les nappes d'eau de son sous-sol. Nous regrettons vivement de n'avoir pas reçu à temps l'analyse si intéressante du mémoire de M. Delesse.

---

## SOCIÉTÉ PROTECTRICE DES ANIMAUX.

NOUVEAU SYSTÈME D'ENRÊNAGE POUR CHEVAUX DE VOITURE

INVENTÉ PAR M. J.-B. LACHAUME, AVOCAT A MACON.

Dans la dernière séance de la Société protectrice des animaux, M. le docteur Blatin a présenté, au nom de M. Lachaume, un nouveau système d'enrénage des chevaux de voiture, qui a vivement attiré l'attention, et qui mérite grandement d'être encouragé, de devenir l'objet d'une sorte d'apostolat, parce qu'en outre du soulagement considérable qu'il procure au cheval, il peut prévenir de très-graves accidents.

Il importe avant tout de faire remarquer que le cavalier est bien plus maître de son cheval que ne l'est celui qui conduit un char ou une voiture, parce qu'il tient dans sa main et la bride ou rênes, et le filet ou fausses rênes, leviers puissants, à l'aide desquels, en agissant sur le mors, il domine et dirige à son gré sa monture. La bride ou les rênes sont plus particulièrement l'appareil dominateur ou directeur ; les fausses rênes servent surtout à soutenir le cheval, à maintenir sa tête à la hauteur convenable, à l'empêcher de fléchir sur lui-même ou de broncher. Les rênes partent des extrémités opposées du mors, viennent se réunir directement et sous un angle aigu dans la main du cavalier ; elles sont comme un double levier que celui-ci met en jeu en prenant un point d'appui soit sur lui-même, soit sur le dos du cheval, en portant légèrement sa main à droite ou à gauche. Les fausses rênes aboutissent aussi à la main qui ne leur oppose pas une résistance absolue, qui cède au contraire avec une certaine élasticité et jusqu'à un certain point, mais en se faisant toujours sentir, à chaque mouvement de la tête du cheval. Nous le répétons, ce mode d'enrénage du cheval de sel ne laisse presque rien à désirer ; il prévient presque tous les accidents. Il est rare de fait qu'un cheval de selle s'emporte ou tombe sur les genoux, en se découronnant, quand il est conduit par une main quelque peu habile ; tout ce qui resterait à créer, c'est un appareil simple à l'aide duquel, en un moment donné, on puisse agir plus puissamment sur les animaux plus fougueux, suspendre par exemple leur respiration, pour les forcer à s'arrêter malgré eux lorsqu'ils ont pris le mors aux dents.

L'enrénage au contraire des chevaux attelés est complètement irrationnel et dans l'enfance. Les rênes arrivent à la main du con-



ducteur après avoir passé par les anneaux ou clefs du mantelet, et séparées par une très-grande distance, de sorte qu'il est à peu près impossible d'agir sur elles, et par elles sur le mors avec une seule main. Aussi quand le cheval s'agite ou s'impatiente, le cocher est obligé de lâcher le fouet, ce qui est un inconvénient assez grave, pour saisir les rênes de la main droite et de la main gauche, et chercher un point d'appui soit au sommet des clefs, en élevant les bras, soit vers les parties latérales des clefs, en les écartant ; il ne parvient qu'à grand'peine et souvent même il n'arrive pas à maîtriser sa bête ; et il ne se passe pas de jour qui ne soit marqué par des accidents survenus à la suite d'emporcements de chevaux de voiture.

Pour les fausses rênes c'est bien plus absurde encore, elles n'arrivent pas à la main du conducteur, elles viennent tout simplement aboutir au crochet fixé sur le mantelet ; elles sont d'ailleurs inflexibles et opposent aux mouvements de la tête du cheval un résistance brusque, contre laquelle celui-ci réagit à son tour brusquement, soit en reculant, soit en se précipitant et tombant sur les genoux qu'il découronne et qui deviennent de larges plaies, guérissables sans doute, mais qui enlèvent à l'animal une partie de ses forces et presque toute sa valeur vénale.

Avec cette mauvaise disposition des fausses rênes, quand le cocher fouette son cheval pour précipiter sa marche, pour le faire démarrer ou lui faire enlever de force quelque lourd fardeau, il rend les rênes, mais il ne rend pas en même temps les fausses rênes toujours fixées à leur impitoyable crochet ; le cheval, en quelque sorte immobilisé, ne peut pas obéir au fouet qui le frappe ; s'il donne un coup de collier, il sent la brutale résistance des fausses rênes qui le fatigue et l'arrête, il se rejette alors en arrière et, au lieu d'avancer ou de démarrer, il recule. On ne saurait compter le nombre d'accidents auxquels donne naissance la malheureuse routine que nous signalons et que M. Lachaume vient combattre par des dispositions aussi simples qu'ingénieuses et efficaces ; il faudrait réellement désespérer de l'humanité, si elles n'étaient pas acceptées d'enthousiasme.

Il supprime sur le mantelet ou la sellette du cheval de voiture les clefs placées à droite et à gauche pour le passage des rênes, et le crochet auquel se rattachent les fausses rênes ; il remplace clefs et crochets par une tige en métal, haute d'environ 15 centimètres, implantée perpendiculairement sur le mantelet en son point culminant. Cette tige à sa base porte un crochet destiné à remplir les

mêmes fonctions que le crochet supprimé, mais dans d'autres conditions, comme nous l'expliquerons tout à l'heure. Au-dessus du crochet est un anneau double et mobile, ayant la forme élégante d'une lyre; la base du double anneau et une barre horizontale placée au-dessus de son milieu sont toutes deux percées de trous à travers lesquels passe la tige verticale, de telle sorte que l'anneau double peut monter et descendre le long de cette tige, et être fixé, au moyen d'une vis de pression, à diverses hauteurs, suivant le résultat qu'on veut obtenir; les deux moitiés contiguës de l'anneau remplacent les clefs ou crochets très-éloignés du mantelet et donnent passage aux deux rênes qui vont de là se lier au mors; voilà pour les rênes.

Un ressort formé d'une lame épaisse de caoutchouc vulcanisé s'engage par son pli dans le crochet de la tige et porte à l'autre extrémité une boucle en métal destinée à recevoir les fausses rênes absolument comme le crochet.

Les avantages du nouveau système sont évidents et seront parfaitement compris après ce que nous avons déjà dit; nous les énumérerons rapidement. Les rênes, au moyen de la double clef, se trouvent réunies sur le dos du cheval et saisies par les mains du cocher absolument comme le sont les rênes du cheval de selle; celui-ci peut alors diriger son cheval par une simple inflexion du poignet sans jamais quitter son fouet; il a reconquis l'unité de rênes, l'unité d'action, l'unité de force.

La tige en métal est fixée au mantelet, qui se lie au corps du cheval par une sangle; par là même les rênes ont un point d'appui certain, invariable, qu'elles ne trouvaient point sur les anneaux d'attelle, attachés au collier qui flotte sur le col du cheval.

Par l'angle, ouvert dans le sens du mors, que les rênes forment en passant par la double clef, elles sont toujours en contact avec leur point d'appui, qui n'échappe jamais au cocher, quoi qu'il arrive.

La mobilité de la clef jumelle, qui peut hausser ou descendre, permet de mettre les rênes au-dessus de la croupe du cheval, quand il est en selle ou que le siège de la voiture est bas; et hors de la portée de la queue du cheval pendant les chaleurs. Cette combinaison de clef a encore pour résultat que le cheval est toujours en main et soutenu, sans fatigue pour le cocher, sans que ses barres soient trop serrées et blessées, sans que les rênes aillent se perdre dans les brancards.

Le ressort en caoutchouc a été également<sup>9</sup> appliqué au cheval de

selle, qui est alors comme soutenu par une main invisible à l'insu du cavalier. Mais M. Lachaume ici encore a placé le caoutchouc aux fausses rênes et non pas aux rênes, comme l'ont fait si irrationnellement les Anglais; les rênes, ainsi que nous le rappelions, sont l'appareil directeur, les rendre élastiques c'est tout simplement retarder l'action exercée sur le mors, la rendre plus lente, mais non moins forte; on perd beaucoup en temps sans rien gagner en puissance.

En résumé, ce que M. Lachaume a voulu obtenir, et ce qu'il a obtenu, c'est : 1° que les rênes qui sont un levier agissent avec toute la puissance qui leur est propre, en conservant au mors sa forme la plus simple et la plus inoffensive, en dispensant de recourir à ces formes nouvelles qui blessent ou irritent la bouche du cheval, et qui n'ont pour résultat définitif que de le rendre plus vicieux; 2° que les fausses rênes deviennent en quelque sorte animées par l'élasticité qu'on leur donne; qu'elles fassent sentir incessamment leur présence au cheval, par une action forte et douce, de telle sorte qu'il se sente à la fois contenu et libre, soutenu et relevé.

La nouvelle invention avait paru à l'Exposition universelle de 1855, mais trop tard, elle fut par conséquent exclue du concours; ce que n'a pas fait le jury central, l'opinion publique le fait de plus en plus chaque jour; des essais déjà nombreux, tentés par des hommes spéciaux, ont démontré ses nombreux avantages. Nous avons sous les yeux une lettre dans laquelle M. Tessier, professeur d'équitation de Macon, rend compte des excellents résultats qu'il a obtenus des appareils de M. Lachaume, dans l'éducation de jeunes bêtes. L'une, à bouche excessivement irritable, portait la tête basse et ne supportait pas qu'on la tînt relevée par les fausses rênes ordinaires; l'addition du seul ressort en caoutchouc a corrigé ce défaut en une seule séance. L'autre refusait constamment de tourner de droite à gauche, les anciennes rênes étaient impuissantes à vaincre son obstination; il a d'abord essayé de résister au nouvel appareil complet, mais il a cédé presque immédiatement comme dominé par une force supérieure qu'il subissait sans irritation.

F. MOIGNO.

*P. S.* Les ressorts en caoutchouc de M. Lachaume sont fabriqués par MM. Aubert Gérard et C<sup>e</sup>, qui sont dépositaires de son appareil.

---

## VARIÉTÉS.

### MOUVEMENTS VIBRATOIRES NÉS DU FROTTEMENT

PAR M. DUHAMEL. (*Analyse.*)

« Le frottement a été considéré pour la première fois comme produisant des vibrations et des sons, dans une note que j'ai présentée à l'Académie en 1836, et qui avait pour objet l'action de l'archet sur les cordes.

Lorsque j'eus donné la véritable cause du son produit, j'en calculai les effets, et je parvins à cette première proposition générale :

*Le mouvement de la corde par rapport à la position d'équilibre qu'elle prendrait sous l'influence d'une force égale à celle du frottement, est le même que celui de la corde abandonnée à elle-même en partant d'une position initiale, qui serait relativement à sa position en ligne droite, ce que celle-ci est en rapport à celle d'équilibre ci-dessus définie.*

Il résultait d'abord de cette proposition que, sous l'action de l'archet, la corde devait exécuter des vibrations de même durée que lorsqu'elle est pincée et abandonnée librement à elle-même; que par conséquent elle devait rendre le même son dans les deux cas : ce qui est conforme à l'expérience.

Mais il se présenta immédiatement à mon esprit une autre conséquence nécessaire :

*Le mouvement de la corde pincée finissant par s'anéantir par suite des communications avec l'air et les supports, celui de la corde frottée par l'archet pendant un temps indéfini devrait, malgré la persistance de la cause, finir lui-même par s'anéantir.*

Or, ce fait n'ayant jamais été énoncé, et pouvant même paraître assez peu vraisemblable, il était nécessaire de le produire, ou d'abandonner ma théorie.

Il suffit pour cela d'employer une roue ayant son axe fixe, et parallèle à la droite qui joint les deux extrémités fixes de la corde. Le frottement de la roue met d'abord la corde en vibration, et fait entendre le son fondamental. Mais si on la fait mouvoir assez rapidement pour que son mouvement relatif soit dans un sens constant, et que par suite la direction de la force de frottement soit constante, on voit bientôt le son disparaître; la corde reste écartée de sa position naturelle, et par conséquent la force de frottement continue à s'exercer, en même temps que le mouvement de la roue continue indéfiniment.

Ce fait curieux, que je venais ainsi de découvrir théoriquement



et de vérifier expérimentalement, ayant fortifié mes idées sur ce point important d'acoustique, j'en étudiai de nouveau les conséquences, et je parvins à la découverte d'un nouveau fait, plus singulier encore que le précédent, mais qui cependant devait être réel si mon explication était juste. Ce fait consiste en ce que *l'on peut établir entre la vitesse et la pression de l'archet des rapports tels, que le son produit soit plus grave que le son fondamental*. Et l'expérience m'a fait voir, en effet, que l'on peut, au moyen de l'archet, tirer d'une corde une multitude de sons fort au-dessous de celui que l'on avait regardé jusqu'ici comme le plus grave. Ainsi la théorie que je proposais résultait nécessairement de l'existence évidente de la force de frottement, et non-seulement elle s'accordait avec les faits connus, mais encore elle avait conduit à deux découvertes singulières, dont la vérification expérimentale en donnait une confirmation qui ne laissait pas place au doute.

Dans ce nouveau mémoire, je considérerai la force de frottement d'une manière générale, qui renfermera comme cas particulier ce que j'ai dit à l'occasion de l'archet.

1. Lorsqu'un corps exerce une pression sur un autre et que leurs surfaces glissent l'une sur l'autre, il se produit sur eux deux forces tangentielles égales et opposées, que l'on nomme *forces de frottement*, qui dépendent de la nature des forces, sont proportionnelles à la pression, et indépendantes de la vitesse de glissement. Nous admettons ce principe comme résultant d'un grand nombre d'expériences précises, du moins dans les limites où nous nous renfermerons.

Cela posé, considérons un système de points très-voisins les uns des autres, formant soit un fil, soit un corps élastique quelconque, et dans un état d'équilibre stable. Dans une ou plusieurs parties plus ou moins étendues de sa surface établissons des contacts avec d'autres corps qui les pressent, et glissent en même temps. Il se produira alors sur la surface du système donné des forces tangentielles, qui seront connues de direction et d'intensité, si l'on donne la nature des surfaces en contact, la pression et la direction du mouvement relatif. Dans ce cas, la recherche des différents états par lesquels passera le système rentre dans la question générale de l'équilibre et du mouvement de ce système sollicité par les forces données.

Ainsi, lorsque l'on promène un archet sur une corde tendue, sur une verge, sur une plaque, ou un corps quelconque, les effets produits pourront être calculés en introduisant une force tangentielle,

proportionnelle à la pression exercée, et appliquée en un des points du contact, ou plutôt répartie sur toute l'étendue de la petite surface du contact. On supprimera alors la considération de l'archet, et l'on n'aura plus qu'à chercher le mouvement des points d'une corde ou d'un corps élastique quelconque sollicité par des forces connues.

II. Lorsqu'un corps élastique, de forme quelconque, est frotté par un ou plusieurs archets exerçant des pressions constantes, le mouvement de chacun de ses points par rapport à la position d'équilibre résultant de l'introduction des forces de frottement, est le même que celui qu'ils auraient par rapport à la première position d'équilibre, si l'on modifiait convenablement l'état initial. Cette modification consiste simplement à retrancher, des composantes des déplacements initiaux des différents points, les accroissements que subissent les coordonnées de ces points en passant de leur seconde position d'équilibre à la première.

Si la pression de l'archet n'était pas constante, mais variait très-lentement, on pourrait la considérer comme constante pendant un intervalle fini, et recevant brusquement le petit accroissement qu'elle aurait acquis à ce moment. L'action de ces archets peut être remplacée par une modification dans l'état initial; et, par hypothèse, cette modification n'altère pas la périodicité du mouvement. Si la pression changeait lentement, elle pourrait être considérée comme la même pendant un assez grand nombre de vibrations de la corde. Le son sera donc sensiblement le même pendant toute la durée du frottement. L'expérience confirme ces indications de la théorie.

Lorsque la vitesse de l'archet surpasse constamment celle des points en contact, nous avons démontré que le mouvement était le même par rapport à la position d'équilibre sous l'influence de la force de frottement, qu'il serait par rapport à sa position primitive d'équilibre, en partant d'un certain état initial. Or, dans ce dernier cas l'expérience montre que, par suite des résistances négligées dans le calcul, le mouvement finit promptement par s'éteindre. Il résulte donc de notre théorie qu'il en doit être ainsi du mouvement produit par l'archet : qu'il doit s'éteindre, quoique l'archet continue indéfiniment à se mouvoir en produisant le même frottement; et que l'état final de repos est celui dans lequel il y a équilibre entre toutes les forces du système et celle que produit le frottement.

Si par suite de l'état initial et de la constitution du corps, il arri-

vait que la vitesse des points en contact avec l'archet fût tantôt plus grande et tantôt plus petite que celle de ce dernier, la force changerait de sens, et les conséquences précédentes ne subsisteraient plus. Il faudrait à chaque changement concevoir le nouvel état d'équilibre correspondant, et prendre pour état initial l'état actuel du système. C'est ainsi que l'on calculerait l'effet d'un léger obstacle opposé au mouvement par le frottement sur un corps immobile : par exemple, lorsque l'on applique légèrement le doigt sur une corde mise en mouvement par un archet, la résistance change alternativement de sens, et pourvu qu'elle dépasse une certaine limite, le point de contact finit par devenir immobile, et forme ce que l'on appelle un *noeud*.

Il peut encore arriver que le point de contact parvenu à la même vitesse que l'archet, soit obligé de le suivre à cause de la résistance que le frottement lui oppose, ou encore parce qu'il aurait atteint sa vitesse maximum. Dans ce cas la durée de la vibration dans ce sens peut être augmentée d'une quantité plus ou moins grande, dépendante de la pression et de la vitesse de l'archet. Le son s'abaisse alors, puisqu'il y a moins de vibrations dans le même temps. Cette conséquence de ma théorie a été vérifiée par l'expérience, et j'ai ainsi prévu et constaté ce phénomène inattendu, de sons nets et fort au-dessous du son fondamental.

III. Les lois des sons produits par le frottement des verges sont les mêmes que ceux que produirait toute cause qui déplacerait les tranches et leur imprimerait une vitesse quelconque, comme par exemple un choc longitudinal. L'expérience vérifie pour les verges ce résultat de la théorie, comme elle l'avait fait pour les cordes.

Nous supposons ici que les forces de frottement conservent chacune leur sens et leur intensité ; et il faut pour cela, non-seulement que la pression soit constante, mais encore que la vitesse relative du corps frottant et de la partie de la verge en contact avec lui soit toujours de même direction. On se mettra dans ces conditions, en donnant à ce corps une vitesse suffisante ; mais alors il devra se présenter encore, comme dans le cas des cordes, ce phénomène remarquable, que le mouvement et le son devront s'affaiblir et disparaître promptement, quoique les roues frottantes continuent leur mouvement. *L'expérience a complètement confirmé les prévisions de ma théorie.*

Pour les verges comme pour les cordes, on peut concevoir que la vitesse de la roue ne soit pas toujours supérieure à celle que les sections en contact tendent à prendre ; et alors il devra y avoir

abaissement du son. Je serais heureux d'apprendre que quelque habile expérimentateur y fût parvenu.

Notre théorie s'appliquant à tous les systèmes de points et à tous les frottements qu'on y peut appliquer, on peut supposer la direction du frottement perpendiculaire à la longueur de la verge. Les mouvements transversaux qui en résulteront seront donc périodiques comme ceux qui proviennent d'un écartement transversal. On aura les même lois pour les sons produits, et l'on reconnaîtra, comme pour les cordes, les phénomènes de la disparition du son, et de l'abaissement au-dessous du son fondamental. »

#### SUR LA SAPONIFICATION DES CORPS GRAS PAR LES OXYDES ANHYDRES

PAR M. J. PELOUZE.

On admet généralement que la saponification des corps gras ne saurait s'accomplir sans la présence de l'eau; les expériences de M. Pelouze prouvent que cette opinion n'est pas rigoureusement exacte, et que les oxydes métalliques anhydres sont aptes à former des savons tout aussi bien que les mêmes bases hydratées ou mêlées à l'eau.

La chaux anhydre mêlée au suif en détermine vers 250° la saponification complète. Le savon calcaire décomposée par un acide donne une quantité d'acide gras représentant 95 à 96 pour 100 du poids du suif employé.

Ces acides gras ont paru en tout point identiques avec ceux retirés du suif par M. Chevreul.

Le même savon cède à l'eau de la glycérine mêlée avec une très-petite quantité d'un sel calcaire soluble.

Pendant la réaction il se dégage une fumée blanche d'une odeur de sucre brûlé, dans laquelle on distingue aussi celle de l'acétone. Ces vapeurs, dont le poids n'excède pas en général 2 à 3 pour 100 de celui du suif, ont été condensées. On y a trouvé de l'eau, de l'acétone et de la glycérine.

Il suffit de 10 parties de chaux anhydre pour saponifier complètement 100 de suif; avec 10 ou 14 la saponification se produit avec une plus grande facilité.

Lorsqu'on opère sur de grandes quantités du mélange il est très-difficile d'éviter une destruction complète de la matière ne laissant plus qu'une masse noire charbonneuse.

La baryte et la strontiane anhydres effectuent la saponification du suif et des huiles comme la chaux.

L'oxyde de plomb se comporte de même.



Ces faits ne changent en rien la théorie actuelle de la saponification. En effet, lorsqu'on saponifie le suif par l'oxyde de calcium, si les acides anhydres qu'on peut supposer tout formés dans la matière grasse sont respectés entièrement, il n'en est pas de même de la glycérine. Le suif perd 2 pour 100 au moins de son poids et on ne peut attribuer cette perte qu'à une décomposition correspondante de la glycérine.

Les acides anhydres saponifient aussi les corps gras neutres à une température élevée, mais l'action est lente, difficile et incomplète. On a fait passer pendant plusieurs heures un courant de gaz acide chlorhydrique sec dans du suif entretenu à 250°. Il s'est produit des vapeurs abondantes de chlorhydrine dont la découverte récente est due à M. Berthelot. Le résidu a cédé aux alcalis la moitié environ de son poids d'acides gras. Une partie considérable de suif n'était pas saponifiée.

M. Pelouze avait pensé d'abord que la fabrication des bougies stéariques pourrait tirer quelque parti des observations précédentes en ce sens que la saponification du suif se fait beaucoup plus rapidement avec la chaux anhydre que par les procédés ordinaires et qu'elle exige d'ailleurs moins de chaux, et subséquemment moins d'acide sulfurique pour la décomposition du savon; mais il a bientôt trouvé dans la chaux éteinte ou mono-hydratée une autre modification aux procédés actuels bien préférable à la précédente.

La chaux provenant de la cuisson de la pierre à chaux, éteinte par l'eau à la manière ordinaire, mêlée au suif dans la proportion de 10 à 12 pour 100, en détermine entre 210° et 225° la saponification complète. La glycérine reste intimement mêlée au savon calcaire. Celui-ci est blanc, amorphe, demi-transparent, presque incolore, il cède à l'eau de la glycérine. Les acides chlorhydrique et sulfurique faibles en séparent des acides gras qui représentent encore 96 pour 100 du poids du suif soumis à l'expérience. En opérant sur 1 kilogramme de suif et 120 grammes de chaux mono-hydratée en poudre fine, et en maintenant le mélange vers 215 et 220°, la saponification est terminée en moins d'une heure; elle n'exige que quelques minutes, si l'on porte rapidement la température à 250°. En employant 150 grammes de chaux, la saponification s'effectue avec beaucoup plus de facilité encore. Ce dernier savon est plus dur, plus blanc, plus facile à pulvériser que celui fait avec moins de chaux. Les acides en séparent des acides gras d'une grande blancheur et d'une grande pureté. Dans les usines, la saponification exécutée de la manière ordinaire par un lait de chaux, n'exige pas

moins de 20 à 30 heures pour une pareille quantité de suif, et dure ordinairement une journée entière.

NOTE SUR LE GYROSCOPE DE M. FOUCAULT

PAR M. J. BERTRAND.

« Je suppose l'appareil disposé de telle sorte que l'axe de rotation qui est l'axe de symétrie du tore, soit assujetti à rester sur un plan P, fixe par rapport à la terre. Soit  $o$  le centre de l'instrument que nous supposons fixe. Ne nous occupons que du mouvement du système autour de ce point, et réduisons, par conséquent, toutes les forces aux couples qu'elles produisent.

Soit  $oA$ , la position actuelle de l'axe de rotation dans le plan P et  $oI$  la parallèle à l'axe du monde menée par le point  $o$ .

Pour que l'axe  $oA$  reste en *repos apparent* sur le plan P, il faut qu'en réalité il tourne autour de  $oI$  avec une vitesse égale à celle de la terre, et décrive en vingt-quatre heures un cône de révolution. Soit, sur ce cône,  $oA'$  la position infiniment voisine de  $oA$ . Dans le premier instant, le gyroscope tournant autour de  $oA$ , le couple qui l'anime a son axe dirigé suivant  $oA$  et égal au produit du moment d'inertie  $\mu$  par la vitesse angulaire  $\omega$ . Pour que cet axe, que nous représentons par  $oG$  devienne dans l'instant suivant  $oG'$  (dirigé suivant  $oA'$ ), il faut que, pendant l'instant infiniment petit  $dt$ , le système ait été sollicité par un couple dont l'axe soit dirigé suivant  $GG'$ , et dont l'intensité soit représentée par  $\frac{GG'}{dt}$ .

Or, la seule action qui s'exerce directement sur l'instrument est la réaction du plan fixe P; cette réaction ne peut produire que des forces perpendiculaires au plan P, et, par suite, un couple dont l'axe sera situé dans ce plan; il faut donc que la droite  $GG'$  soit parallèle au plan P, et pour cela, que ce plan soit tangent au cône, et, par suite, perpendiculaire au plan  $IoA$ . Nous avons donc ce premier théorème :

*L'axe du gyroscope étant assujetti à rester sur un plan P, il ne peut rester en équilibre que s'il coïncide avec la projection sur le plan de la parallèle à l'axe du monde.*

Lorsque la coïncidence dont nous venons de parler n'a pas lieu à l'origine, l'équilibre relatif est impossible, et l'instrument fait des oscillations dont nous devons calculer les lois.

Et d'abord, remarquons que, quelle que soit la position initiale  $oA$  de l'axe, on peut appliquer à l'instrument le couple nécessaire pour maintenir l'axe en repos apparent sans changer la vitesse de

rotation, pourvu que l'on applique le couple égal et contraire. Or, ce couple, d'après la démonstration du théorème précédent, a pour axe une perpendiculaire au plan  $IoA$ , et en nommant :

$\mu$  le moment d'inertie du gyroscope ;  
 $\omega$  la vitesse de rotation de la terre ;  
 $\omega_1$  la vitesse angulaire de l'instrument.

Le moment de ce couple est, comme on le voit, immédiatement

$$\mu \omega \omega_1 \sin IoA ;$$

et puisque ce couple maintient l'axe du gyroscope en repos apparent, c'est le couple égal et contraire qui fait glisser l'instrument sur le limbe.

Ce couple est décomposable en deux autres, l'un dont l'axe est situé dans le plan du limbe et qui sera détruit, l'autre, seul efficace, dont l'axe perpendiculaire au plan du limbe est représenté par

$$\mu \omega \omega_1 \sin IoA' \sin (\overline{P}, \overline{IoA}),$$

$(\overline{P}, \overline{IoA})$  désignant l'angle dièdre, formé par un plan  $P$  avec le plan  $IoA$ . Or, dans le trièdre formé par les droites  $oA$ ,  $oI$  et par la projection  $oH$  de  $oI$  sur le plan  $P$ , on a

$$\sin IoA \sin (P, IoA) = \sin IoH \sin AoH ;$$

et comme l'angle  $IoH$  est constant, on voit que le couple *accélérateur* est proportionnel au sinus de l'écart entre la position actuelle de l'axe et sa position d'équilibre. De là résulte que la loi des oscillations est celle du pendule simple, et que leur durée est proportionnelle à la racine carrée du sinus de l'angle formé par l'axe du monde avec le plan  $P$ .

Telle est l'explication très-simple des phénomènes observés. Je dois faire remarquer, toutefois, qu'après avoir trouvé l'expression du couple qui pousse l'instrument, il faut encore expliquer pourquoi la vitesse acquise tend à se conserver ; car, il n'y a pas là, comme dans le cas d'un point matériel, *inertie* proprement dite. On sait, en effet, que l'axe  $oA$  étant animé d'un mouvement de translation sur le limbe, l'instrument ne tourne pas rigoureusement autour de  $oA$ , mais autour d'un axe faisant un petit angle avec  $oA$ , et situé dans le plan mené par  $oA$  perpendiculairement au limbe. Cet axe de rotation n'étant pas un axe principal d'inertie, tend à se déplacer et à décrire un cône ; mais pour décrire ce cône, il lui faudrait pénétrer à travers le limbe, dont le plan résiste et produit un couple qui le relève et lui conserve purement et simplement sa vitesse tan-

gente au plan P, et qui vient accroître le couple accélérateur calculé plus haut. »

#### NOUVELLES RECHERCHES SUR LA QUESTION GLYCOGÉNIQUE

PAR M. CHAUVÉAU. (*Conclusions.*)

1° Les herbivores et les carnivores se trouvent, sous le rapport du sucre de leurs humeurs nutritives, dans le même état statique. Le glycose est cependant plus abondant chez les premiers.

2° Le sucre que renferme le sang du cœur droit n'est jamais détruit par le poumon, du moins d'une manière appréciable, et passe intégralement dans le cœur gauche, puis dans les artères du système aortique.

3° Une certaine quantité de glycose du sang artériel disparaît pendant le passage de ce fluide dans les capillaires de la circulation générale. Le sang qui est ramené des organes au cœur droit par les veines de cette même circulation générale, est donc moins sucré que le sang du cœur gauche.

4° Le sucre dont le sang s'est dépouillé en passant par les capillaires ne sort point de ces vaisseaux pour se fixer sur les solides de l'économie. Une partie de ce sucre filtre dans les lymphatiques incontestablement transvasée, par endosmose, du réseau capillaire sanguin dans le réseau radiculaire des vaisseaux blancs, avec les autres éléments du plasma du sang.

5° Versé dans le cœur droit, le sucre lymphatique concourt à augmenter la proportion de glycose contenu dans le sang peu sucré qui afflue de toutes les parties du corps vers cette cavité.

6° Ce même sang de la circulation générale achève de reprendre la quantité de sucre qu'il a perdue au sein du réseau capillaire, en se mêlant, dans la veine cave postérieure et le cœur droit, avec le sang très-sucré des veines sus-hépatiques.

7° L'excédant de sucre de ces derniers vaisseaux n'existant pas dans le sang de la veine porte chez les animaux à jeun ou nourris exclusivement à la viande, il faut conclure que ce fluide s'est chargé de matière glycosique pendant son passage à travers le foie; cette glande se trouve donc être véritablement un organe producteur du sucre, et le seul organe de cette nature qui existe dans l'économie.

FIN DU TOME VIII.

---

A. TRAMBLAY, propriétaire-gérant.

---

Paris. — Imprimerie de W. REMQUET et Cie, rue Garancière, 5.











